

4892/51A



اصول الكيمياء



تأليف كرنيليوس فان ديك

طُبع في بيروت سنة ١٨٦٩

4892
SIA

في بعض الخصائص العمومية للهوى

ان العلوم الطبيعية قد انقسمت الى قسمين احدهما الفلسفة الطبيعية والآخر الكيمياء . اما الفلسفة الطبيعية فدارها القوانين المتسلطة على الاجرام من حيث هي اجرام بدون التعات الى كون تلك الاجرام بسيطة او مركبة كبيرة او صغيرة مثل قوانين المجاذبية وضغط الهواء وحركات السائلات والقوات الآلية . اما الكيمياء او الكيمياء فدارها خصائص جواهر الاجسام او مادتها وهي نبعث عن نسبة تلك الجواهر بعضها الى بعض وعن كونها مركبة او بسيطة وعن فعل المواد غير القابلة الوزن فيها وعن تغيرات تلك الجواهر المحادثة في الاجسام الآلية وغير الآلية

القوى الكيماوية — كل تغيير حادث في جسم ما هو من قوة فعالة فيه هي غير الجسم نفسه لان جسم لا يفعل في نفسه . فان فعلت الحرارة في الاجسام بمددما وان فعلت فيها المادة الكهربائية عمل بعضها الى عناصرها ومن فعل النور في المواد النباتية تتركب اجسام آلية من مواد غير آلية فتعتبر اولاً القوى الكيماوية الفاعلة في المواد ثم تلك المواد نفسها . فالقوى الكيماوية ثلاث وفي الحرارة والنور والمادة الكهربائية او السيل الكهربائي وقد سويت سابقاً المواد غير القابلة الوزن لانها لا تؤثر في ادق الموازين ولكن لا يمكن تجريد هذه المواد او بالاحرى هذه القوى حتى يُبحث عنها استقلالاً اي مجردة عن المواد التي تعمل فيها ولا يُبحث عن الاجسام مجردة عن هذه القوى الفاعلة فيها . لان كل مادة معروفة هي

على احده ثلاث حالات جامدة او سائلة او غازية وتلك الحالة متوقفة على الحرارة في جاسب كبير من الاجسام كما يرى في الماء مثلاً فكونه جامداً او سائلاً او غازاً متوقف على الحرارة الفاعلة فيه فلا يمكن البحث عن الماء مجرداً عن الحرارة وقس على ذلك . ومن شان هذا العلم البحث عن كيفية المادة من حيثية كونها تحت استيلاء هذه القوى الفاعلة فيها

المهلول والمجهر الفرد — المهلول او المادة في كل ما يتوصل الى معرفة وجوده وخصائصه بواسطة الحواس . وكل جسم مركباً كان او بسيطاً مؤلف من اجزاء صغيرة دقيقة جداً في مادته وهذه الاجزاء باعتبار التصور الذهني قابلة للتجزؤ الى ما لا نهاية له واما بالمحققة فينتهي الى قطع صغيرة جداً لا تدرك بالحواس قد تألف الجسم من مجموعها وكل قطعة من هذه القطع سميت مادة الجسم او جوهره المادّي ثم باستعمال وسائط آخر ينتهي الى ما سمي المجهر الفرد او المجزؤ الذي لا يجزأ . ويحتمل ان الانتهاء الى مادة جسم يكون هو الانتهاء الى جوهر الفرد اي جوهره المادّي وجوهر الفرد شيء واحد وقد يكون خلاف ذلك اي ينتهي الى مادة جسم قبل الانتهاء الى جوهره الفرد كما سيتضح جلياً

المجذب والدفع — ان جواهر الاجسام في تحت استيلاء قوتين مضادتين احدهما تهرب الجواهر بعضها الى بعض وفي القوة المجاذبة والاخرى تبعد ما بعضها عن بعض وفي الحرارة فان غلبت الاولى كان الجسم جامداً وان غلبت الثانية كان غازياً وان توازنا كان سائلاً . اذا اُحيى قضيب حديد او نحاس بطول واذا اُحييت كرة معدنية تتمدد وتكبر واذا ضُغَطَ الهواء ينضغط ويصغر جرمه واذا وُضِعَ تحت فعل مفرغة الهواء او اذا اُحيى يمتدد فيستخرج ممّا ذكر ان جواهر الاجسام هي غير متلامسة ملاصقة تامة بل بينها مسافات تختلف باختلاف القوة الفاعلة في الجواهر

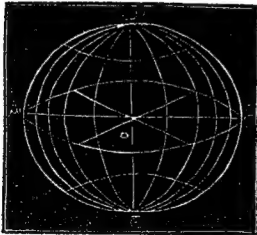
تجزؤ المهلول — قد تقدم ان جواهر المهلول في صغيرة جداً لا تدرك بالحواس ومن امثلة ذلك ان قهقهة مسك تتوح رائحتها سنين بدون ان تنحصر من وزنها ما يشعر به واذا دُورَبَ نصف قهقهة من نترات الفضة في ٨٠٠ درهم ماء مستقطر واضيف الى هذا الماء شيء قليل جداً من ملح الطعام يتعكر الماء جميعه من توليد كلوريد الفضة في كل جوهر منه وقد كثيف بالنظرة المعظمة عن

حيوان الوف الالوف منها لا تعادل حبة رمل جرماً وكل واحد منها له جهاز
نفسى ومضى وعصى ودورى وهي ذات سائلات واجزاء فمن هذه الاقيسة نستدل
على صغر جواهر المهبولى

ان جواهر المهبولى لا تغبل الملائشة مما تغيرت احوالها واعراضها. تتنفل من
صورة الى اخرى ومن حال الى آخر ولكنها تبقى في الوجود خلافاً لزعم القدماء
الذين قالوا بملائشة بعض مادة جسم احترق ووضح فساد ذلك الفيلسوف
لافاوسير الذي احرق جسماً على كيفة بها جمع كل ما بقي وكل المواد الطيارة
البحارية الصاعدة عنه ثم وزن الجميع فكان وزنها اكثر من وزن الجسم قبل احراقه
اي زادت مادته بالاختراق عوضاً عن ملائشة شيء منها وسبب ذلك سوف باقى
ذكره في محله

الاوزان — لما كان الميزان كثير الاستعمال في علم الكيمياء ينضى هنا ايضاح
الاوزان المعتد عليها عند علماء هذا الفن وفي الاوزان الانكليزية والاوزان
الفرنساوية. اما الانكليزية فببداً القمحة اي حبة حنطة جافة و ٦٠ قمحة درم
وسبعة آلاف قمحة ليبرا و ١٠ ليبرات او ٧٠٠٠٠ قمحة من الماء المستطرد جالون
اما الفرنسية فببسط وادق وببداً ربع خط الهاجرة اي ربع دائرة من دوائر
نصف النهار اي من ش شكل ١ قاسوه بكل ضبط وقسموه الى ١٠٠٠٠٠٠ جزء
متائل وسموا كل جزء متراً فالمترا اذاً هو $\frac{1}{1000000}$ من ربع دائرة من
دوائر نصف النهار وعشر المتر $\frac{1}{10}$ = دسيمتر و $\frac{1}{100}$ من متر ستميمتر وعشرة
امتار ديكامتر و ١٠٠ متر هكتومتر. ثم

شكل ١



الوعاء المكعب كل ضلع منه $\frac{1}{10}$ من متر
اي ستميمتر مليه ماء مستطرداً على معظم
كثافتها اي ٣٩٠ ف هو الكرام وعشر الكرام
دسيمتر كرام و $\frac{1}{10}$ من كرام ستميكرام
والعكسرام ١٥٤٣ قمحة وعشر كرامات
ديكا كرام و ١٠٠ كرام هكتوكرام

الميزان — الميزان الكيماوي مصنوع بكل دقة حتى تُوزَن به مقادير قليلة جداً مثل $\frac{1}{100}$ أو $\frac{1}{1000}$ من قحمة فيكون باعاً محكم الصنع نقطة الارتكاز منه قطعة فولاد محدّدة كحد السكين وهذا الحد مرتكز على قطعة من العتيق حتى يميل الميزان باخف وزن ويجب حفظه تحت بيت من الزجاج توقيه من الهواء عند الوزن به لئلا يتأثر بجاري هواء صاعدة او نازلة فيجّل الوزن اذا قُصِد الدقيق العام

الثقل النوعي — ان كثافة جسم ما او ثقله النوعي هو ثقله بالنسبة الى ما ياتل جرمه من جسم آخر جُعل قياساً او قاعدة وقد جُعل الماء المستقر حرارته 60° ف قياساً لكثافة الجوامد والسوائل اي لثقلها النوعي. فلو قبل ان المحامض الكبريتيك مثلاً ثقله النوعي 1.75 لكان المراد ان نسبة ثقل جرم ما منه الى نفس ذلك الجرم من الماء المستقر حرارته 60° ف في كسبة 1.85 الى 1 او 185 الى 100 وهكذا لو قبل ان ثقل الكحول النوعي على 60° ف هو 0.794 لكان المراد ان نسبة ثقل جرم ما منه الى نفس ذلك الجرم من الماء المستقر على 60° ف في كسبة 0.794 الى 1 او 794 الى 1000 فلجل استعمال نسبة ثقل سائل ما الى ثقل الماء يُوزَن مقدار واحد اي جرم واحد منها عند 60° ف ثم يُقسم وزن السائل المفروض على وزن الماء فان كان السائل اقل من الماء يكون المخارج صحيحاً والا فمكسراً وهذا العمل يتم باخذ قينة تسع نحو 1000 قحمة ماء وبعد معايرتها بوضع فيها بالوزن 1000 قحمة ماء مستقر على 60° ف ويُعلم على القينة عند سطح الماء بهريه او ماسم ثم يؤخذ من السائل الذي يُستعمل ثقله النوعي وتجعل حرارته 60° ف وثلاً به القينة الى مساواة العلامة المذكورة فتوزن فلنا من ذلك وزن جرم من السائل ووزن مثله من الماء ثم اقم وزن السائل على وزن الماء فامحارج هو ثقله النوعي

وهكذا اذا ملئت القينة تماماً ووُزِنَت ثم وُزِن جامد ما ثم أُسقط الجامد في القينة فانه يطرد من الماء ما يعادل جرمه ثم يوزنان معاً فالفرق بين مجموع وزنها اولاً ووزنها معاً بعد طرد مقدار الماء المذكور هو ثقل جرم من الماء يعادل

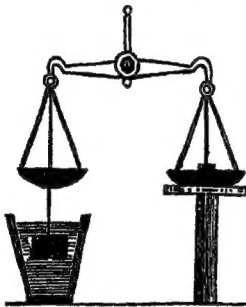
جرم الجامد فاقسم كما نخدم. مثاله قطعة فضة وزنت فكان وزنها ١٨٢١٨ قمح
وزن قنبلة الماء

$$\begin{array}{r} ١٨٢١٨ \\ ٣٩٤٦٩ \\ \hline ٣٩٣٨٧ \\ ٣٨٣٥٤ \\ \hline ٩٢٢٣ \end{array}$$

مجموعها
وزنها معاً بعد اسقاط الفضة في الماء
وزن الماء الفائض المطرود

$$\text{ثم } \frac{١٨٢١٨}{٩٢٢٣} - ١٠٥٣٣ \text{ مثل الفضة النوعي}$$

ويستعمل الثقل النوعي ايضاً حسب نظرية ارخميدس اي اذا غُرس جامد في
ماء ينحسر من وزنه ما يعادل وزن الماء المطرود بواي الذي يشغل موضعه مثاله
ليُفرض وزن جامد ما ٣٩٣٢٧ قمح شكل ٢



$$\begin{array}{r} ٣٩٣٢٧ \\ ١٨٠٢١ \\ \hline ١١٢٢٦ \end{array}$$

وزنه في الماء شكل ٢
وزن مقدار الماء المعادل جرمه ١١٢٢٦
ثم $\frac{٣٩٣٢٧}{١١٢٢٦} - ٣٠٥٩$ وهو الثقل النوعي

اذا كان الجامد اخف من الماء يعمد
على سطحه فيعد وزنه في الماء يجب ان
يلصق به جامد آخر اقل من الماء كافي
لاغراقه فيوزنان ثم يفرقان فيوزنان ايضاً
فالفضلة هي وزن مقدار من الماء يعادل

جرمها معاً ثم يعاد العمل بالثقل وحده فيستعلم وزن مقدار من الماء يعادل جرمه
فيُطرح من الاول فيكون الباقي وزن مقدار الماء الذي يعادل جرم الخفيف. مثاله

$$\begin{array}{r} ١٣٢٧ \text{ قمح} \\ ١٨٣٢٧ \\ \hline ٢٨٢٨ \\ \hline ١٤٤٢٩ \end{array}$$

ليُفرض وزن قطعة شمع
الصق بها قطعة نحاس ولفرض وزنها معاً
وزنها في الماء
وزن مقدار الماء المعادل جرمها

وزن الخماس	٥٠ قهقه
• • في الماء	٤٤٢٤
وزن مقدار من الماء يعادل جرمه	٥٢٦
مقدار الماء المعادل جرمها	١٤٤٢٩
• • • جرم الخماس	٥٢٦
• • • جرم الشع	١٣٩٢٣
ثم $\frac{١٣٩٢٣}{١٣٩٢٣} = ٠.٩٥٦١$ الثقل النوعي	

إذا كان الجامد المستعمل ثقلة النوعي ما يدوب في الماء يؤخذ عوضاً عن الماء سائل
آخر ثقلة النوعي معروف مثل زيت النفط أو الكحول فلو فُرض استعمال ثقل
سكر النوعي مثلاً يستعمل أولاً ثقل زيت النفط النوعي فليُفرض ٠.٨٧

وزن السكر في الهواء	٤٠٠ قهقه
• • • زيت النفط	١٨٣٢٥
وزن مقدار الزيت المعادل جرم السكر	٢١٧٢٥

ثم $٨٧ : ١٠٠ :: ٢١٧٢٥ : ٢٥٠$ وزن مقدار الماء المعادل جرم السكر و $\frac{٢٥٠}{٢١٧٢٥} = ٠.٠٠٩٦$ الثقل النوعي

شكل ٣



الهيدرومتر—بناءً على ما تقدم اصطنع الهيدرومتر لاجل
سهولة استعمال الثقل النوعي للسوائل وهو انبوبة في أسفلها
بليوس وفي البليوس زيت أو رصاص وساقها منقسم إلى
درجات يستعمل الصفر فيها بانغماسها في الماء المستنقظ فالامر
واضح أنه كلما زادت كثافة سائل ما قل مقدار انغماس الانبوبة
فيه والعدد عليها الذي يقابل سطح السائل هو ثقلة النوعي
أما ثقل الغازات النوعي فسوف نذكر كيفية استعماله
عند الكلام في الغازات

تتمة

ان هذا المصنف منقسم الى اربعة اجزاء . الجزء الاول في القوى الكيماوية
اي المواد غير القابلة للوزن . والثاني في التسمية الكيماوية والثالث في كيمياء المواد
غير الآتية والرابع في كيمياء المواد الآتية

تتمة ثان — بما ان قواعد الحرارة والنور والكهربائية هي
من متعلقات الفلسفة الطبيعية لا نسنو في الكلام
فيها بل نذكر منها فقط ما يكفي
لغرضنا في ابضاح فن
الكيمياء

الجزء الأول في القوى الكيماوية الفصل الأول في الحرارة

الحرارة في اصطلاح العلوم الطبيعية هي تلك المادّة غير القابلة للوزن التي تحدث حاسة السخونة وتفيضها البرد غير ان البرد انما هو شيء سلبي اي هو عبارة عن نقص الحرارة

من خصائص الحرارة انها تمدد الاجسام. اما الجوامد فتتدد بالحرارة اقل من السائلات والسائلات اقل من الغازات ويظهر فعل الحرارة لتهديد المواد بواسطة كرة تمر في حلقة متى كانت على درجة حرارة الهواء الاعيادية ثم اذا اُحييت الكرة قليلاً تتدد فلا تمر في الحلقة حيث بقيت متى بردت تعود الى حالتها الاولى وايضاً باحماه قضيب طويلة ذراع مثلاً فعند ما يتجى بطول عن ذلك . اما السائلات فيظهر

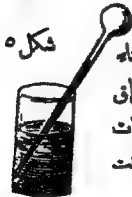
شكل ٤

فعل الحرارة لتهديد ما يوضع بعضها في انبوبة دقيقة ذات بلبوس حتى يمتلئ البلبوس ثم عند احماه السائل يتدد ويصعد في الانبوبة نفسها انظر شكل ٤



اما الغازات فيمتدفع فعل الحرارة لتهديد ما بان ثُملاً فتتدد ذات عنق طويل ماء الا قليلاً ثم تُلَبّس ويُغَسّس فكما في ماء شكل ٥

فيكون بعض الهواء محصوراً في جزئها الاعلى ثم اذا اُحيى الهواء هذا بواسطة لمب قنديل يتدد فيطرده الماء من القنينة. بناء على فعل الحرارة لتهديد الجوامد تحي اطواق الفناطيس واطواق دواليب العجلات قبل تركيبها وكذلك مسامير وريجات الآلات البخارية قبل تركيبها لانها اذا بردت تنقلص فتشد أكثر مما كانت تفعل لو تركت وهي باردة



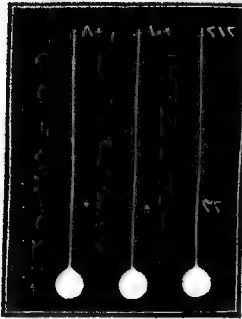
لكل مادة قابلية للتدد بالحرارة مختصة بنفسها فالمعادن تسعد بها أكثر من سائر المواد ومن المعادن الزنك يتدد أكثر والبلاتين أقل من الجميع. أما الزجاج والآجر والخزف الصيني والرخام وأنواع الحجارة فقلما تتدد بالحرارة. وبين السائلات أيضاً تفاوت من هذه الجهة كما ينضح إذا أخذت أنابيب متماثلة كل واحدة ذات بلبوس ومليء بالبلايس سائلات متنوعة ثم أحيت فترى البعض يصعد في الأنابيب أكثر من البعض الآخر فالكحول مثلاً يتدد بالحرارة ست مرات أكثر من الزئبق. أما الغازات فتتدد بالحرارة منساي وتتدد الجوامد والسائلات عند ارتفاع درجة حرارتها هو أكثر منه عند انخفاضها أي إذا أخذ جسم درجة حرارته 200° مثلاً وآخر درجة حرارته 20° مثلاً وأحي كل واحد منها 10° درجات مثلاً فهذه الدرجات العشر من الحرارة تتدد الأول أكثر من الثاني والأمر ليس كذلك في الغازات

أن أكثر الأجسام إذا بردت بعد الاحياء تعود إلى جرحها الأصلي وما يستثنى من ذلك الرصاص فترى الأنابيب الرصاصية الحاملة للماء الساخن أو بخاره بعد مدة أطول مما كانت أصلاً وإذا انحصر حتى لا يمكن التدد طويلاً يجمد أو يتفجج أو ينحني كما يرى في الأنابيب وفي الأحواض الرصاصية التي تحوي كثيراً

بنائه على تتدد الأجسام بالحرارة قد استعملت آلات متنوعة لأجل قياس الحرارة وبما أن الجوامد تتدد قليلاً والغازات كثيراً فقد أخذ بعض السائلات لهذه الغاية أن لم تكن درجة الحرارة عالية جداً وإن كانت عالية فبعض الجوامد والآلة لقياس درجات من الحرارة ليست عالية سيبت ترمومتر والتي للعالية سميت بـ *پرومتر*

الترموتر — أما الترمومتر فنوعان زئبقي والكحولي أما الزئبقي فللدرجات الاعتيادية من الحرارة وأما الكحولي فللدرجات السافلة منها لأن الزئبق يجمد إذا قصت الحرارة عن 39° ف والكحول صرف لا يمكن تجفيفه. فيصنع الترمومتر الزئبقي مثلاً على هذه الكيفية أي تؤخذ أنبوبة زجاجية شعيرة ذات بلبوس فيها البلبوس وبعض الأنبوبة زئبقاً ثم يحقن حتى يصعد الزئبق بالتدد إلى أعلى الأنبوبة وعند ذلك تسد فوهتها باصهار الزجاج بواسطة بورتي ثم

يغمس البلوس في ماء وجليد وعند النقطة التي يقف عليها الزئبق نوضع علامة



ثم يغمس في ماء غالي وعند النقطة التي يقف عليها الزئبق نوضع علامة أخرى فإذا وسمت الأولى ٣٢ والثانية ٣١٢ ونقسم ما بينها إلى ١٨٠ درجة فلنا ثرمومتر فahrenهيت ونقسم ما تحت ٣٢ إلى درجات تعادل التي فوق ذلك فينتهي أولاً إلى صفر ثم نوضع قدام كل درجة تحت الصفر علامة سلبية للدلالة على أنها تحت الصفر أي -١ -٢ -٣ الخ وإذا جعلت العلامة الأولى صفراً والثانية

مئة ونقسم ما بينها إلى ١٠٠ فلنا الثرمومتر المعروف بالسنتيكراد وإذا جعلت الأولى صفراً والثانية ٨٠ فلنا ثرمومتر رومير وعند ذكر درجة ما من الحرارة يجب ذكر أي قياس من هذه الثلاثة عُول عليه. مثال ذلك ٣١٢ ف أو ٤٥° س أو ٥٤° ر ونس على ذلك. أما تحويل أحد هذه الأقيسة إلى آخرتها فسهل لأن ٢ ف - ٥ س - ٤ ر وفي تحويل فahrenهيت إلى رومير أو إلى سنتيكراد يجب أولاً طرح ٣٢ لأن ٣٢ ف - ٠ في ر وفي س وفي تحويل رومير أو سنتيكراد إلى فahrenهيت يجب إضافة ٣٢ لهذا السبب نفسه

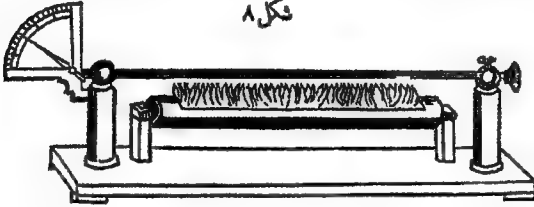
ومن أنواع الثرمومتر مائسي ثرمومتر التفاوت وهو على هيئة



شكل ٧ أي أنبوبة في كل من طرفيها بلوس وفي ملتوية حتى تصنع زاويتين قائمتين وعلى الساق الواحد مقياس وفي الأنبوبة حامض كبريتيك ملون احمر وفي البلوسين هواء فان كانا على حرارة واحدة يكون الحامض في الساقين على موازنة وإذا زادت حرارة أحدهما تمدد المواد فيه فيطرد الحامض من حاقه إلى الساق الثاني

البيرومتر — الزئبق يغلي عند 210° ف إذا زادت الحرارة على ذلك لا يصلح لما
البيرومتر فقد اُصطنعت آلات أخرى مختلفة لقياس درجات حرارة عالية أشهرها

شكل ٨



بيرومتر دانيال وهو مركب من انبوبة بلومباجين طرف منها مسدود والطرف
الآخر مفتوح وفي جوفها قضيب يلاتين ثالثه من الطرف المفتوح متصل بقرب
بدور على مبة مقسمة الى درجات فاذا أُحميت الانبوبة بتعدد القضيب فيدير
القرب كما يرى في شكل ٨

حرارة نوعية — بين الاجسام تفاوت من جهة مقدار الحرارة اللازمة لرفعها
الى درجة مفروضة فاذا عُرضت مواد مختلفة على حرارة درجتها مفروضة فالبعض
تنهي حرارتها الى تلك الدرجة قبل البعض الآخر ثم بالعكس البعض يبرد قبل
البعض الآخر. مثال ذلك ان يؤخذ وعاءان متاثلان احدهما ملآن ماء والاخر
ملآن زيتاً ويُغمران في ماء غالي فالزئبق يسخن وينتهي الى درجة الماء الغالي في
نصف الوقت اللازم للماء لكي ينتهي الى تلك الدرجة فقابلية الماء للحرارة في ضعف
قابلية الزئبق لما لانها اخذت مثالي ما اخذ الزئبق لكي ترتفع حرارته الى
درجة مفروضة. اما الزئبق على درجة 212° مثلاً فيلجأ من الثلج اقل كثيراً
ما يلجأ من الماء على درجة 212° لان فيو حرارة اقل ما في الماء واذا مُزج
مقدار من الماء حرارته 100° مع مثله حرارته 40° تكون حرارة المزج 70° اي
الواحد يكسب 30° والاخر يخسر 30° ولكن اذا مُزج زئبق حرارته 100° مع
مثله ماء حرارته 40° تكون حرارة المزج 60° اي الزئبق يخسر 40° والماء لا
يكسب الا 20° مع انه دخله من الحرارة كل ما خسره الزئبق واذا عكس العمل
وكان الماء على 100° والزئبق على 40° يكون المزج على 80° اي 20° من حرارة

الماء رفعت حرارة الزئبق ٢٠. وهذا التفاوت واقع أيضاً بين الجوامد كما ينفع من احكامها وانعاسها في ماء او سائل آخر. واذا اخذت اوزان متعاقلة من اجسام مختلفة يظهر هذا التفاوت أكثر فاذا اخذت اوزان متعاقلة من الماء والزئبق مثلاً تمرى قابلية الماء للحرارة ٢٣ مرة قابلية الزئبق لها لانه اذا مَرَج وزن ما من الزئبق على ٢٦ مثلاً مع نفس ذلك الوزن من الماء على ٢٢ تكون حرارة المزيج ٢٣ اي الزئبق خسر من الحرارة ٢٣ والماء كسب ١ اي ٢٢ الزئبق اكسب الماء ١ فتكون قابلية الماء للحرارة ٢٣ مرة أكثر من قابلية الزئبق لها اي اذا قُرِضت قابلية الزئبق واحداً تكون قابلية الماء ٢٣ واذا قُرِض الماء واحداً يكون الزئبق $\frac{1}{23}$ وهذه الحرارة اللازمة لرفع حرارة جسم ما الى درجة مفروضة سُميت حرارة النوعية وبما ان الماء يقبل حرارة أكثر من سائر الاجسام فقد جعلت حرارة النوعية واحداً او قياساً للبقية وهذا جدول الحرارة النوعية لبعض الاجسام الاخر نسبة الى الماء

الماء	١٠٠٠٠	النحاس الاحمر	٠.٠٩٥٢	الزئبق	٠.٠٣٣٢
الزئبق	٠.٢٤٠٥	الزئبق	٠.٠٨١٤	الذهب	٠.٠٣٢٤
الكبريت	٠.٢٠٣٦	الفضة	٠.٠٥٧٠	الرصاص	٠.٠٣١٤
المحديد	٠.١١٣٨	البود	٠.٠٥٤١		

قابلية التمدد — بين الجوامد تفاوت في تمددها بالحرارة لان حرارة مفروضة تمدد البعض أكثر من البعض الاخر وهكذا في السوائل ايضاً خلافاً للغازات التي تتمدد على نسق واحد اي حرارة مفروضة شكل ؟

تمدد كل الغازات مقداراً واحداً تقريباً اما التفاوت بين الجوامد في قابلية التمدد بالحرارة فينبغي جسم سيزير من نحاس اصفر الى سيزير مثله من حديد شكل ؟ فا

داما على الحرارة التي كانا عليها عند تسميها بقيت السير المركب مستقيماً ولكن اذا زادت فلكون النحاس يتمدد أكثر من الحديد بمجرفة مفروضة يتقوس السير المركب

ويكون حده نحو الخاس وبالعكس اذا بُرد وهذا المبدأ قد بُني عليه اصطلاح رقاصات وموازن للساعات لا تتغير حركتها باختلاف درجة الحرارة وذلك بتركيبها من معادن مختلفة يعوّض قلة تمدد الواحد عن كثرة تمدد الآخر

حرارة مخفية — اذا وُضع الترمومتر في ماء وتلج يقف الزئبق عند 32° ف ولا يرتفع فوق تلك الدرجة مهما ريدت الحرارة حتى يذوب جميع الثلج ثم ياخذ في الارتفاع حتى ينتهي الى 212° ف ولا يصعد أكثر منها ريدت الحرارة ان كان الوعاء مكشوقاً ولكن اذا سُدَّ يرتفع بالنسبة الى الحرارة. واذا ضُغِطَ الهواء الكروي بواسطة اسطوانة مازلة نزولاً محكماً في انبوبة نحى حتى يشعل قطعة من الصوفان في اسفل الانبوبة. واذا طُرِقت قطعة من معدن ما نحى. فمن هذه الملاحظات يُستنتج ان الحرارة على حالين طاهرة ومخفية لانه قد اخفى منها جانب عظيم في الثلج عند احالته الى ماء وايضاً في بخار الماء عند الغليان وسُميت مخفية لانها لا تفعل في الترمومتر ثم عند ضغط الهواء كما ذكر فكانه لا يعود بسع الحرارة اولا يستطيع ضبطها تنظير. فلما هذه القاعدة ان كل مادة تحولت من حالة اكثف الى الطيف تخفي فيها حرارة وكل مادة تحولت من الطيف الى اكثف تخرج حرارة. فيمكن تجليد الماء بسرعة تحويل بعضه الى بخار تحت قابلية على مفرغة الهواء

التحويل الى بخار — السوائل على سطح الارض ولا سيما الماء لا تزال ابناً تقول الى بخار على كل درجة من الحرارة والبخار المائي الصاعد يمتزج بالهواء الكروي فان كان الهواء مائشاً اي خالياً من البخار المائي وبُذِلَ سريعاً ما منه يلامس سطح الماء يبرج خفيفة وارتفعت درجة الحرارة يكون التحويل الى بخار سريعاً وان كان خلاف ذلك او كان الضغط على وجه السبال شديداً كما اذا انحصر في وعاء ضابط يكون التحويل الى بخار قليلاً

اما قابلية الهواء لامتناس البخار المائي فبالنسبة الى حرارته فان مقداراً مفروضاً من الهواء على 32° ف يمتص من البخار المائي $\frac{1}{11}$ من وزنه وبضعف لكل 27 درجة من الحرارة اي عند 59° ف يمتص $\frac{1}{8}$ من وزنه وعند 86° ف يمتص $\frac{1}{4}$ من وزنه وعند 112° ف يمتص $\frac{1}{3}$ من وزنه اي كل ما زادت حرارة الهواء على سلسلة حساية تزيد قوته على امتناس البخار على سلسلة هندسية وبعد ما يمتص

كل ما يمكن يقال انه مشع بخاراً

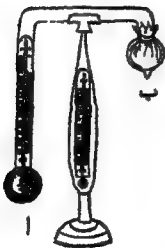
الهيمرومتر — الهيمرومتر آلة تقيس بها رطوبة الهواء أي مقدار البخار المائي المزوج به. فعدة مواد آتية بمص رطوبة فيزيد جرمها كالتخشب والشعر وعظم الخوت والعاج الخ فكل منها اذا ترطب على كينته يلاحظ بها اختلاف أجزائها من اختلاف الرطوبة يصلح لكي يكون هيمرومتر فاذا رُبط طرف وتر عود مثلاً بوتر ممكن في الحائط ثم عُلّق بطرفه الاخر ثقل يلاحظ انه شكل ١٠



يطول ويقصر بالنسبة الى رطوبة الهواء بناء على ما تقدم اصطنع الهيمرومتر الشعري وهو ان يمكن طرف شعرة انسانية كما عند شكل ١٠ او ليف الطرف الاخر على محور عقرب كما عند ب ثم يربط بطرفه ثقل فاذا زادت رطوبة الهواء بمص الشعرة منها فتطول واذا قلت الرطوبة تقصر الشعرة وهكذا يدار العقرب على المقياس المقسوم الى درجات فيوضع اولاً في الهواء ناشئ لتعيين الدرجة التي يجب ان يقابلها صفر

اذا زادت رطوبة الهواء انحطت درجة الندى والعكس وبناء على ذلك اصطنع هيمرومتر دانيال وهي ابوبة ملوينة على هيئة قائمتين شكل ١١ في كل طرف منها بلبوس وفي البلبوس الواحد اثير وفيه ايضا ثرمومتر صغير دقيق وفي

الساقين والبلبوس الاخر ب بخار اثير والبلبوس ب (شكل ١١)



مربوط عليه قطعة قاش رقيق وعلى العمود الحامل الابوية ثرمومتر اخر ثم يرش قليل من الاثير على ب ويحول الى بخار يتكاثف البخار في داخل البلبوس ب ويحول بعض الاثير في ا الى بخار ليملاً الخلاء المحاصل فيهبط الزئبق في الثرمومتر داخلة وبعد العمل حتى تتجمع الرطوبة اي الندى على خارج البلبوس ا ويلاحظ الفرق في الحرارة المدلول عليها

بالثرمومترين فكل ما زادت كانت وطوبى الهواء اقل وبالعكس
 ان سرعة تحويل السائل الى بخار تتوقف ايضا على الضغط عليها فاذا
 انحصر الماء مثلاً في وعاء ضابط لا يجوز له ان يتحول الى بخار ولو اُسي الى درجة عالية
 واذا ارتفع ضغط الهواء يتحول الى بخار بسرعة واذا ذك فالماء في الجبال العالية
 يغلي بمجرارة اقل مما يغلي في اعاليه وعند مساواة سطح البحر وفي المعادن تحت الارض
 وقد وُجد بالامتحان ان درجة غليان الماء تحت واحدة لكل ٥٥٠ قدماً وينخفض
 ما تقدم بان ثلثاً ثلاثة ارباع قنينة ماء ويغلي وتُسد القنينة سداً محكمًا ما دام
 الماء غالياً ثم تُترك حتى تبرد قليلاً وحينئذ اذا صُبَّ الماء بارد على القنينة من
 خارج يتحول البخار الذي فيها الى ماء والماء نفسه يتحول الى بخار بسرعة لكي يملأ
 الفراغ الحاصل فيتحرك حركة الغليان

امزجة مجلدة — بناء على ما سبق قد تركيب امزجة مختلفة فيها تتحول مواد
 من حالة اكثف الى الطاف فيحتفي فيها جانب من الحرارة وتُسميت امزجة مبردة او
 مجلدة. منها ملح حزم مع ثلج جزئيين ومنها ماء جزء ونترات الشاذر حزم ومنها
 كبريتات الصودا ثمانية اجزاء وحامض هيدروكلوريك خمسة اجزاء وماك جدول
 بعض هذه الامزجة مع درجات الحرارة التي تنتهي اليها

امزجة مجلدة

امزجة	اجزاء وزناً	انخفاض حرارة
كبريتات الصودا	٨	من + ٥٠° الى ٠°
حامض هيدروكلوريك	٥	
ثلج او جليد	٢	من ٠ الى - ٥°
ملح	١	
كبريتات الصودا	٢٠	من + ٥٠° الى - ٣°
حامض نيتريك مخفف	٢	

من + ٥٠° الى - ١٤°	٦	} كبريتات الصودا نيترات النشادر حامض نيتريك مخفف
	٥	
	٤	
• + ٢٠° - ١٤°	٢	} ملح اوجليد كلوريد الكالسيوم
	١	
	٤	

قد تقدم القول ان الحرارة تمدد الاجسام ويُسْتَنى من ذلك ان البعض يمتدد اذا زادت الحرارة او قصت عن درجة مفروضة كالماء مثلاً فانه يمتدد اذا زادت الحرارة فوق ٣٩٢° ف واذا نقصت عنها فيكون الماء على معظم كثافته عند ٣٩٢° ف

وصل الحرارة — ان الحرارة تتوصل من مادة الى اخرى او من جسم الى اخر او من جوهر حرم الى اخر منه على طريق من ثلاث طرق وفي النفل والحمل والاشعاع

نقل الحرارة — اما النفل فيمرور الحرارة من جوهر الى جوهر كما يرى اذا اُحْمِي طرف قضيب حديد مثلاً فالحرارة تنقل من جوهر الى جوهر حتى يحمي الطرف الاخر ايضاً وبين الاجسام تفاوت في نقلها الحرارة كما يتضح من احساء قطعة معدنية وقطعة فخ او قضيب معدني وقضيب خشب. وهكذا اذا أُخِذَت قضبان من معادن مختلفة على طول واحد ووضع على طرف كل منها قطعة فصفور وأُحْمِيَت الاطراف الاخر فالذي هو اصلح لنقل الحرارة يشعل الفصفور على طرفه اولاً واصلح المعادن لنقل الحرارة هو الذهب فاذا جعلناه محطاً وحسباً قوته لنقل الحرارة واحداً او مئة تكون نسبة غيره اليه كما في هذا الجدول

ذهب	١٠٠	قصدبر	٢٠٢٨
بلاتين	٩٨١٠	رصاص	١٧٩٦
فضة	٩٧٣٠	مرمر	٣٢٤
نحاس	٨٢٨٣	خرف صيفي	١٢٣٣
حديد	٢٧٤١	خرف فخاري	١٢١٣
زئبق	٣٢٢٧		

اما السائلات فصلاحيتهما لنقل الحرارة قليلة جداً كما ينضح من اضرار نايه على سطح سائل ما فالدفاتني السطحية تحصى والتي تحتها تبقى على حالتها او نحى قليلاً اما الغازات فصلاحيتهما لنقل الحرارة اقل من التي للسائلات واقل الغازات قوة لنقل الحرارة الهواء الكروي

فالمواد التي تحبس مقداراً جزيلاً من الهواء بين اجزائها هي غير صالحة لنقل الحرارة كالاراش والصوف والعروبي اذ ذاك صالحة للبس في زمان العرد لانها لا تنقل الحرارة من الجسم كما يفعل الكتان والقطن والمحبر التي هي اصلح منها لنقل الحرارة. اما الهواء فاذا كانت فيه جاب من بخار الماء يصلح حينئذ لنقل الحرارة بسبب هذا البخار الممتزج معه فيكون الهواء الرطب حسب حاسبة الجسم ابرد من الناشف مع كونها حسب الترمومتر على درجة واحدة او مع كون الرطب أكثر حرارة من الناشف وعلى هذا المبدأ عموماً اذا لمسنا حديداً على 120° ف نحترق واذا لمسنا يداً في ماء على 150° لا نحترق والهواء على 300° لا يحترق بدون صعوبة كما يرى من دخول أناس الى افران حامية في بعض المصالح لاسين تباب صوف واحدة صوف

ولما في المصالح اليومية امثلة كثيرة دالة على التفاوت بين الاجسام في نقل الحرارة منها ان انايب الماء المدفونة تحت الارض ذراعاً او ذراعاً ونصف لا تهلل في الاقاليم الباردة لان سطح الارض غير صالح لنقل الحرارة منها ولهذا السبب تكون المياه المنتشلة من آبار عميقة باردة لان سطح الارض غير صالح لنقل الحرارة اليها ان كانت من داخل الارض او من حرارة الشمس والهواء والمحجون في الاقاليم الباردة مكسي بفرو غير صالح لنقل الحرارة من اجسامها وفي الاقاليم الحارة بشعر لانه اصلح لنقل الحرارة عن اجسادها وقس على ذلك

حمل الحرارة — اما الحمل ففي السائلات والغازات التي تنقل اجزائها وتحرك بعضها على بعض بسهولة فيحمل جواراً حرارةً وبصعد وبعطى موضعة الى آخر كما يرى اذا وُضِع في ماء غال قطع صغار من مادة ملونة فالاجزاء الصاعدة

شكل ١٢

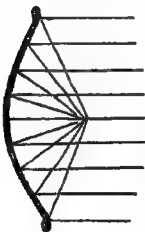


والنازلة تحمل تلك القطع فتدل على الحركة الحادثة بين اجزاء السائل شكل ١٢. اما التبريد فما لعكس اي الاجزاء الباردة تسقط الى اسفل من سطح السائل وتمطي موضعها لأخر صاعدة وكل ما يبع سهولة حركة اجزاء سائل بعضها على بعض يجعله غير صالح لحمل الحرارة فينبول الى حيز الجوامد الصالحة للقل غير الصالحة للحمل كما ترى في المواد المخترة كالشاه والدبس والمياه المصبعة فاذا أحميت تحترق سريعاً من اسفلها قبل ما يسخن اعلاها لعسر حركة اجزائها كما تقدم وهذه الحركات من قبل اختلاف درجة الحرارة جارية في مياه البحر محدثة بعض الطيارات وفي الهواء محدثة الازياح

اشعاع الحرارة — اما الاشعاع فارسل اشعاع حراري من جسم حار على خطوط مستقيمة الى جميع الجهات تقل قوتها بالنسبة الى مربع البعد عن المركز المحامي الخارجة منه الشعاع اي على بعد ثلاثة اذرع تكون الحرارة $\frac{1}{9}$ ما هي على بعد ذراع لان $\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$ وهذا الاشعاع جاري دائماً في كل الاجسام لان الحرارة تطلب الموائمة فتخرج من جسم حرارته اكثر وتدخل في جسم حرارته اقل فاذا أشع جسم حرارة اكثر ما ينص نسط درجة حرارته واذا عكس ارتفعت وقواعد الحرارة المشعة تشبه قواعد النور اي الشعاع اذا وقعت على سطح ما قد تنعكس وقد تمتص وقد تنفذ جائزة

الانعكاس — اما الانعكاس فحسب قاعدة انعكاس النور اي زاوية الانعكاس

شكل ١٣



تعاادل زاوية الوقوع ويتضح ذلك بوضع مرآة زجاجية او معدنية على كمية بها تقع عليها شعاع الحرارة من ماء او من جسم حار موزعة ثم اذا وضعت اليد في طريق الشعاع المنعكسة عنها تنشر بالحرارة او ترمومتر بصد فيه الزئبق. ويتضح ذلك ايضاً من وضع جسم حار في بورة مرآة معدنية شلمية مثل شكل ١٣ فيخرج منه الشعاع الى جميع الجهات والتي منها تقع على سطح المرآة المنعكسة على خطوط متوازية كما يرى في الشكل.

وإذا وضعت مرآتان شحيمتان أحدهما مقابلة الأخرى وبينهما مسافة نحو عشرة



شكل ١٤



أذرع كما في شكل ١٤ ثم وضع في بؤرة أحدها عند الجسم حلم تنعكس الشعاع على خطوط متوازية فتقع على المرآة الأخرى فتجمع إلى بؤرتها عند ب وإذا وُضع قليل من البارود عند ب بهت من حرارة الشعاع المجموعة

وبين الأحسام تفاوت في قوة الأشعاع كما يتضح إذا امتلأ وعاء معدني مربع ماء غالباً وترك أحد سطوحه لامعاً وصُغ آخر أسود وآخر أبيض وآخر أحمر مثلاً ثم وُضع في بؤرة مرآة عند أ شكل ١٤ ووُضع ترمومتر عند ب فإذا أُدير السطح اللامع نحو المرآة قلما يتأثر الترمومتر عند ب وإذا أُدير نحو المرآة السطح المصنوخ أبيض يتأثر قليلاً وإذا أُدير نحوها السطح الأحمر يتأثر أكثر وإذا أُدير نحوها السطح الأسود يتأثر به الترمومتر أكثر من الجميع فالسطوح الصالحة للانعكاس في غير صالحة للأشعاع وبالعكس الصالحة للأشعاع في غير صالحة للانعكاس فإن أُريد حفظ حرارة مادة كالمسخن مثلاً يجب وضعها في وعاء مسطحه لامع مسقوف

الامتصاص — أما الامتصاص فبين المواد تفاوت من جهة أيضاً وقوتها للامتصاص هي كسبة قوتها للأشعاع وبالعكس كقوتها للانعكاس ويتضح من امتحان فرايمكين أن للألوان فعلاً من جهة الامتصاص . وضع الفيلسوف المشار إليه قطع حوخ مختلفة الألوان على ثلج تحت شعاع الشمس وبعد قليل وجد أن الثلج ذاب تحت اللون الأسود أكثر مما ذاب تحت سائر الألوان وتحت الأبيض ذاب قليلاً ووجدت قوة الألوان على امتصاص الحرارة حسب هذا الامتحان على هذا الترتيب ١ الأسود ٢ البنفسجي ٣ البلي ٤ الأزرق ٥ الأخضر ٦ الأحمر ٧ الأصفر ٨ الأبيض وحسب امتحان الفيلسوف ملوني هذا التفاوت يتعلق بالمادة الملونة أكثر مما يتعلق باللون وقال أيضاً المشار إليه أن اللون لا تأثير له في الامتصاص

ان كان الجسم المحامي غير منير كوعاء فيه ماء سخن مثلاً ولكن له تاثير كلي في
الامتصاص ان كان الجسم المحامي منيراً كالشمس
قابلية الهواء الكروي للامتصاص توافق المبادئ المذكورة انفا فانه قلما يتاثر
من شعاع الشمس بالامتصاص اما حرارة الشمس فتفعل في سطح الارض وسطح
الارض بفعل في الهواء الذي يلامسه وهو اذا حي يصعد ويأتي في مكانه هواء
بارد وعلى هذا السؤال يسمن الهواء

وعلى هذا المبدأ يعلل عن نزول الطل وحدث ريج بحري نهاراً وريج برّي
ليلاً في الحال المخالفة للهر. لانه بعد الغروب تخط درجة حرارة سطح الارض وما
عليه بالاشعاع اما الهواء فحسب ما تقدم لا قوة له على الاشعاع فيبرد سطح الارض
وما عليه واذا لمسة البخار المائي الكائن في الهواء يتحول من بخار الى سيال فيجمع
على الارض وعلى الاعشاب والاشجار على هيئة الندى اما ماء البحر فقابليته للحرارة
اكثر من قابلية اليابسة لما فيمضها نهاراً تحت شعاع الشمس بدون ان يسخن سريعاً
واما اليابسة فتسخن سريعاً وتسخن الهواء كما تقدم فتصعد الاجزاء السخنة فيأتي
هواء اخر بارد من جهة البحر لكي يملأ الخلاء وهذا هو سبب ريج بحري نهاراً. اما بعد
الغروب فسطح الارض يبرد سريعاً لتفوت على الاشعاع كما تقدم وبقي البحر سخناً على
نوع ما ويسخن الهواء فوقه فتصعد اجزائه السخنة ويأتي هواء اخر بارد من جهة
البر لكي يملأ الخلاء وهذا سبب هواء برّي ليلاً. فريج البحر يمتد الى داخل البر قليلاً
وريج البر لا يمتد الا بقرب الشواطئ

نفوذ الحرارة — الوريد ينفذ في جميع المواد الشفافة مها كان اصله اي ان
كان نور الشمس او نور سراج او نور اخر اما الحرارة فتنفذ في الهواء كالنور
بدون خسارة يشعر بها وسائر المواد الشفافة تصد الحرارة الا حرارة الشمس اي
حرارة جسم تعادل درجة حرارته درجة حرارة الشمس. فاذا وُضع بيننا وبين نار
مضطربة لوح زجاج يحجب عنا اكثر حرارتها ولكن لا يحجب عنا حرارة الشمس الا
قليلاً واذا ادبر وجهه مرآة شلمية كبيرة نحو الشمس تجمع شعاع الوريد والحرارة في
بؤرتها فنصهر معدناً او تشعل مادة قابلة الاشتعال ثم ان وُضع بينها وبين الشمس
لوح زجاج يصد من الحرارة ما يشعر به غير انه قليل ولكن اذا ادبر سطح المرآة

نحو وعاء فيه ماء غال . نجمع شعاع الحرارة كالاول ثم اذا توسط بينها لوح زجاج لا يشعر بحرارة عند الثرة اي شعاع الحرارة من الشمس تنفذ في الزجاج وشعاع الحرارة من جسم حرارته ٢١٢° ف لا تنفذ فيه . ففوة الحرارة للمغوذ في مواد شفافة هي بالنسبة الى حرارة الجسم المحامي التي تخرج منه . والمواد التي تنفذ فيها الحرارة سميت دياثرمية والتي لا تنفذ فيها سميت اثرمية . فالهواء الكروي هو دياثرمي عماما ولو لم يكن لسخت اجزاؤه العليا اكثر من السلي والامر بالعكس وهالك جدول نسبة بعض السائلات وبعض الجوامد احدها الى الاخر من جهة نفوذ الحرارة فيها . اما السائلات فوضعت في خلايا زجاجية وكان سمك صفيحة السيل ٢٢١ من ملليمتر واما صفيحة الجوامد فكان سمكها ٢٦٢ من ملليمتر

دياثرمية سائلات مختلفة

من كل ١٠٠ شع	نفذ	من كل ١٠٠ شع	نفذ
ثاني كبريت الكربون الشفاف	٦٣	ايثير	٢١
• كلوريد احمر	٦٢	حامض كبريتيك شفاف	١٧
ثالث كلوريد النصفور	٦٢	• • • مسود	١٧
زيت التربينيا	٢١	• • • نيتريك	١٤
• الفلز اصفر نوع من الملفوف	٣٠	الكحول	١٥
• الزيتون اخضر	٢٠	ماء مستطر	١١٠

دياثرمية جوامد مختلفة

من كل ١٠٠ شع	نفذ	من كل ١٠٠ شع	نفذ
ملح معدني صافي	١٣٢	كوارتز صافي	٢٨
كبريت سيسيليا اصفر	٧٤	• • • غير صافي (مدخن)	٢٧
فلوريد الكسيوم صافي	٧٢	زبرجد ابيض	٢٣
ملح معدني غير صافي	٦٥	نورمالين اخضر غامق	١٨
بلور اصفر مخضر	٤٦	حامض ليونيك	١١
جرايسلاند صافي كربونات كلس مبلور	٢٩	شب ابيض	٩
زجاج اكليلي	٢٩	سكر مبلور صافي سكر نبات	٨

يتضح من هذه الامتحانات ان الملح المعدني تنفذ فيه الحرارة كما ينفذ النور في الزجاج فمما الفيلسوف ملوث في زجاج الحرارة. ويظهر ايضا ان نفوذ النور في مادة لا يستلزم نفوذ الحرارة فيها ونفوذ الحرارة لا يستلزم نفوذ النور لان كبريتات النحاس تنفذ فيه شعاع النور الزرق ولا تنفذ فيه الحرارة اما الميكال الاسود المبلور على هيئة صفائح رقيقة والملح المعدني المدخن والزجاج الاسود ينفذ فيها جانب من الحرارة ولا تنفذ فيها شعاع النور

يظهر مما تقدم ان الحرارة والنور مادتان مستقلتان بينهما مشابهة في امور كثيرة وبينها تماثلات في امور أخرى

اصول الحرارة — اصول الحرارة تتحول الى اربعة انواع

(١) اصول ميكانيكية كالترك والضغط والطرق الذي هو نوع من الضغط. قد جرت العادة عند البراهمة ان يشعلوا نارا بفرك عودين احدهما على الاخر حتى يشعلا وقد وجد الكونت رومفرد ان الحرارة المتولدة بقدر مدفع نحاس اثلث جالونين ونصف جالون ماء واحتمل محاور عجالات ودوا ليب بالترك بالترك امرشاهد كل يوم وضغط الهواء في انبوبة تشعل صوفانة وطرق قطعة معدنية بمطرقة على سندان يحميها وقد تقدم ذكره ذلك

(٢) اصول طبيعية منها الشمس لارضنا والنوايت لاروضها. ومنها حرارة الارض لان الارض قد خسرت حرارة كثيرة في الادوار التي مضت بالاشعاع لانها كانت في حالة السيولة والدوبان بالحرارة وهذا الاشعاع ممنوع الان بقشرة الارض المجامدة فحرارها محصورة في قلبها. والدليل على ذلك ارتفاع الحرارة كل ما تعمق البحث تحت سطح الارض في حفر المعادن والآبار العميقة منها يبركر بيل بقرب باريز عمقا ١٧٦٤٠٥ قدما وماؤها على درجة ٨٢° ف ومعدل هواه باريز ٥١° ف فتكون الفضة ٣١° ف اي ١° لكل ٥٨ قدما وعلى هذا القياس كانت كل المواد عمدة الى درجة الاحمرار عند عمق تسعة اميال وصهيرة عند عمق ٣٠ او ٤٠ ميلا وبعلل بذلك عن البراكين والزلازل

ومن اصول الحرارة الطبيعية ايضا المادة الكهربية كما يرى في قوة هذه المادة للاصهار والاحراق وسبائي بيانه

(٣) اصول كيمائية — كل فعل كيميائي يولد حرارة كما نرى من اشتعال البترول ومن الحرارة المتولدة من مزج بعض المواد كمنزج حامض كبريتيك وماء
 (٤) اصول فيسبولوجية . تحويل المواد التجارية في الاجسام الآلية يولد حرارة كما نرى من حرارة النبات والحيوان ولعل هذه الاصول متضمنة في النوع الثالث اي الكيمائية

الفصل الثاني

في النور

طبيعة النور — ان في طبيعة النور قوانين احدها انه مادة خارجه من جسم منير على خطوط مستقيمة احزاهه صغيرة جدًا ووقوعها على آلة البصر يحدث حاسية النور. والثاني انه تموج مادة لطيفة مائلة الكون فنوجه يحدث في آلة البصر حاسية النور كما ان تموج الهواء يحدث في آلة السمع حاسية صوت والمادة المشار اليها سُميت ابشيراً والرأي الغالب الان هو الثاني
 حركة النور — النور يجري ٣٠٠٠٠٠ ميل في الثانية كما نعلم من مراقبة كسوف اقمار المشتري وظهورها ومن انحراف النجوم الثوابت الظاهر عن مواقعها الحقيقية

نسبة سائر المواد الى النور — كل جسم بالنسبة الى النور اما منير اي يخرج منه نور واما شفاف اي ينفذ فيه النور كالهواء والرجاج واما شبة بالشفاف اي ينفذ فيه بعض النور كزجاج غير مسقول وقرطاس مزيت واما مظلم اي لا ينفذ فيه نور مطلقاً

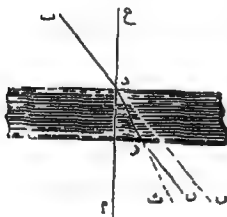
خط نور واحد سُمي شعاعاً او شعاعة وعدة شعاع متوازية سميت عموداً وشعاع مجتمعة الى نقطة سميت قلماً او مخروطاً ويخرج من كل جسم منظور شعاع من كل نقطة منه الى كل الجهات

انعكاس النور - اذا وقعت شععة نور على الحد بين مادتين تنعكس كلها او ينعكس بعضها والبعض الاخر ينفذ في المادة التي وقعت الشععة عليها والبعض ينص بها وقاعدة هذا الانعكاس هي ان



زاوية الانعكاس تعادل زاوية الوقوع كما ينضح من هذا الرسم. ليكن خط ث ب شععة واقعة من الهواء على سطح زجاج متلاً على خط عمودي فينعكس بعضها على خط عمودي الى جهة ب ث والبعض يصبه الزجاج وان وقعت ج على نقطة ب ينعكس اكثرها الى ح بحيث تعادل زاوية ج ب ث زاوية ح ب ث والزجاج يصب منها اقل مما صب لما وقعت عليه عمودياً وان وقعت من ا تنعكس الى ت وزاوية ا ب ث - ت ب ث وينص منها اقل مما امنص في الحال الثانية المذكورة وهكذا ان كان السطح مستوياً او محدباً او مقعراً فاذا انعكست عن سطح محدب تفرق وعن مقعر تجتمع وكل ما قاربت الشععة الواقعة الى المخطط العمودي على السطح الواقعة عليه امنص منه أكثر

انكسار النور - اذا نفذت شععة من مادة اللطف الى مادة اكثف تنكسر فتعرف عن استقامتها نحو خط عمودي على سطح المادة التي وقعت عليها واذا نفذت من مادة اكثف الى اللطف تعرف عن



المخطط العمودي على سطح تلك المادة كما ينضح من هذا الرسم شكل ١٦. ليكن ع د م خطاً عمودياً على قطعة زجاج ولنضع على سطحها شععة نور من الهواء ب د فهي لا تمر على استقامتها الى س بل تنكسر نحو المخطط العمودي اي الى جهة د و بعد نفوذها من الاكثف الى س

الالطف عند ر لا تمر على استقامتها نحو ت بل تنكسر عن العمودي الى جهة ن فان كانت المادة على جانبي قطعة الزجاج على كثافة واحدة فالانكسار عن العمود يعادل الانكسار نحو العمود اي زاوية ب د ر - د ر ن وت ر ن -

ردس اي دس يوازي رن

دليل الانكسار - لنكن رص شععة واقعة من الموائع على سطح الزجاج اكليلي

شكل ١٧



فحسب القاعدة المار ذكرها تنكسر نحو خط عمودي على سطح الزجاج اي الى جهة ح ثم لنكن س ص شععة اخرى واقعة على هذا السطح نفسو فتكسر نحو العمودي اي الى جهة ج . اجعل ص مركزاً وارسم دائرة فيكون ا ر جيب ا ص ر وب ش جيب ا ص ش وف ق جيب ح ص د ون د جيب ج ص د فاذا كانت نسبة ا ر : ف ق :: ٢ : ٣ فتكون

نسبة ب ش : ن د :: ٢ : ٣ وهكذا في جميع الزوايا المكونة من وقوع شعاع على هذا السطح اي اذا وقع نور من مادة على سطح مادة اخرى تكون جيوب زوايا الوقوع وجيوب زوايا الانكسار على نسبة واحدة املاً والمخرج من قمة جيب زاوية الوقوع ا ر على جيب زاوية الانكسار ف ق اي ا ر هو دليل الانكسار فان كن ا ر - ٢ وف ق - ٢ يكون دليل الانكسار $\frac{2}{1.5} = 1.33$

انعكاس داخلي - اذا مرّت شععة في مادة شفافة

شكل ١٨



بنعكس بعضها من كلا سطحيها. شكل ١٨. لتقع شععة س ا على سطح زجاج فيكسر بعضها الى جهة ا ت وبنعكس بعضها الى جهة ر والمكسر لا يخرج كنه عدت بل

بنعكس بعضها الى ب وعد ب يخرج بعضها وينكسر الى جهة ب ف وبنعكس البعض الى جهة ق وعلّم جرّاً حتى تلاشي او تخرج من جانب المادة

بين المراد تفاوت من جهة قوتها على تكبير شعاع النور والاقوى هي الكثيفة القابلة للاشتعال وساء على ذلك حتى اصبح نيوتون يكون الماس من المراد القابلة للاشتعال زماناً قل ما تحقق ذلك بالفعل

المشور - حسب القاعدة المار ذكرها المنشور المثلث الزوايا يكسر الشعاع

ويخرجها عن استقامتها عند دخولها اليو وعند خروجها
منه فالتعانة شكل ١٩ ت ب عند دخولها في المنشور ث
عند ب تنكسر نحو العمود ا ب اي الى جهة ب رغم
عند خروجها منه عند ر تنكسر عن العمود د ر الى
جهة ث وساء على ذلك عدسية محدبة السطحين تجمع
الشعاع الرافعة عليها والمقعرة السطحين تفرقها وتفرجها

حل الور - نور الشمس والنور الكهربائي ونور الليب الاعتيادي مركب
فاذا مرّت شعاع منه في منشور بصل الى سبع مختلفة الالوان سميت الالوان
الاصلية اية بنفسي يلي
ازرق اخضر اصفر
برتقالي واحمر وشعاع
البنفسجي اكثر انكساراً



والاحمر اقل انكساراً من البقية. انظر شكل ٢٠. وعمود الالوان المحاصل من هذا
المحل اي ب ن سمي الطيف الشمسي وقال بعضهم ان الاصلية في الازرق والاصفر
والاحمر واذا مُزجت حصل الور الابيض ونية الالوان في من زيادة واحد من
الاخرين فاذا مزج اصفر وازرق يتج اخضر واذا مزج احمر واخضر يتج ابيض
كالو مزج ازرق واصفر واحمر

الوان ممتة - في كل لونين يحصل من مزجها النور الابيض الواحد يسمى
متم الآخر فاذا انفصل عن الطيف الشمسي لون ما وجمعت البقية بعدسية محدبة
اسطحين يكون اللون المحاصل متم اللون الذي نخرّد اولاً لانه هو الناقص لكي
يكون مع الاول نوراً ابيض وعلى هذه الكيفية قد استعلم ان

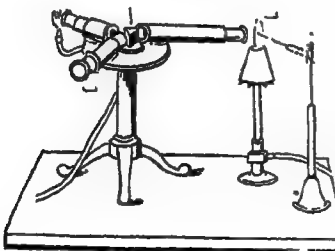
الاحمر	هو متم	الاخضر
والبنفسجي المصفر	.	الاصفر المخضر
والبنفسجي	.	الاصفر
والبنفسجي المزررق	.	البرطقالي المصفر
والازرق	.	البرطقالي

والأزرق المختصر هو نمط البرطقالى المحترق والأسود . . . الأبيض

خطوط فراونهوفر - إذا رقت شعاعاً من ثقب صغير في شباك على منشور
وأنظر إلى عمود الألوان المحاصلة من حلها بواسطة نظارة ترى خطوط كثيرة
سود موازية حروف المنشور متفرقة بين الألوان من الأحمر إلى البنفسجى وسميت
خطوط فراونهوفر نسبة للذي أخذ في درسها بعد ما اكتشفها وكستون في ١٨٠٢
ومن وضوح بعض هذه المخطوط عين فراونهوفر سبعة منها وسماها باسماء بعض
الحرف الرومانية اي II G F E D C B وقد عد منها ما بين ٦٠٠ و ٢٠٠٠
خط يبرى منها أكثر أو أقل حسب قوة النظارة التي تستعمل للطر إليها
وهذه المخطوط اي خطوط فراونهوفر تشاهد أيضاً في نور السيارة كالزهرة
مثلاً اما التي ترى في نور الكواكب كنور الشعرى البالي فوقها بين الألوان
مختلف عن موقع خطوط الشمس والسيارة وموقع خطوط الواحد منهم مختلف
عن موقع خطوط الآخر منهم

الحل الطيفي - ان خرج النور من جسم منير خالٍ من كل مادة طيارة لا
ترى فيه هذه المخطوط كما اذا خرج من شريط بلاتين مشتعل ولكن اذا كانت
في المادة المميرة مادة طيارة يرى في عمود الألوان خطوط لامعة ومن ملاحظة
اختلاف موقع هذه المخطوط حسب اختلاف المواد المميرة حصل ما سمي الحل
الطيفي اي يكتشف عن وجود مادة ما بافتعالها وملاحظة موقع المخطوط اللامعة
في الطيف الشمسي

شكل ٢١

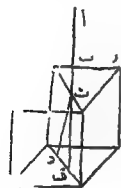


ولاجل اتمام هذا العمل لنا
آلة سميت السكتروسكوب
اي نظارة الطيف شكل ٢١
تشعل مادة ما في لمبة ت
فيمر النور بالاسوية ويقع
على المنشور ويبطرن في
الطيف بالنظارة ب فان

كان في المادة صوديوم مثلاً يرى خط لامع على الاصفر وان كان فيها بوتاسيوم يرى خط لامع في آخر الاحمر واخر في آخر العسفي في طرف الالف المقابل وان كان فيها ليثيوم يرى خط لامع جداً في الاحمر واخر اقل منه لمعاناً في الازرق وهذا الكشف دقيق جداً لانه ان وجد في المادة من قنحة من الصوديوم مثلاً يرى الخط الكاشف في اللون الاصفر من الطيف

التفريق الداخلي او الفلوري — اذا مرّ الور في بلورة من الحجر المعروف بفلوريد الكلسيوم او في زجاج ملون اصفر باكسيد الورايوم او في مدوب كبريتات الكينا او في بعض المواد الاخر تتفرق الشعاع في داخل المادة فيرى منها ما لم ير قبل وتتغير الوانها وقابليتها للانكسار وسميت هذه الظاهرة التفريق الداخلي او الفلوري نسبة الى الفلور فاللون البفسي والازرق العميق يقول في مدوب الكينا الى ازرق ساوي ومغلي اقوة في مدوب الشب الايض يحول جميع الشعاع التي تنكسر اكثر من الاصفر الى اصفر واذا دُوب الكوروفل اي المادة الملونة اوراق الشجر في الكحول يحول جميع الشعاع الى احمر

الانكسار المزدوج — اذا مرت شعاع نور اعتيادي في بعض اللورات كما في كبريتات الكلس البلور المعروف بالحجر الابسلاندي تعلق الى اثنين احدها خاضعة لقوانين الانكسار المذكورة والاخرى مارة الى جهة اخرى حسب وضع البلورة فاذا رُسم خط على قرطاس ووضعت عليه بلورة من الحجر الابسلاندي يرى الخط خطين وسميت هذه الظاهرة انكساراً مزدوجاً شكل ٢٢



ويضع بهذا الرسم رص بلورة حمر ايسلاندي وابت شعاع واقعة عليه عموداً فلو وقعت عموداً على قطعة زجاج لفلدت فيه بدون انكسار ولكن هذه البلورة تنقسم الشعاع عند ت الى شعاعتين احدها تمر على استقامتها الى جهة ف والاخرى تنحرف الى جهة د فسميت الاولى الشعاع الاعتيادي والاخرى غير الاعتيادي وجميع الحجارة الكريمة ما عدا الماس والبزادي لها خاصية التكسير المزدوج

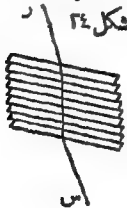
استقطاب النور — اذا وقعت شعاع على سطح قطعة زجاج ينفذ بعضها

ويندفع البعض الآخر كما تقدم ولكن اذا كان بين سطح الزجاج والشعاع الواقعة عليه زاوية $56^{\circ} 45'$ فالمجزة المدفع تتغير بعض خصائصه لانه اذا استقبل بزجاجة اخرى على الزاوية المذكورة فان وافق سطح الثانية سطح الاولى تندفع الشعاع عن الثانية ايضاً ولكن اذا كان سطح الثانية عمودياً على سطح الاول فلا تندفع الشعاع بل تنكسر تماماً والنور الذي حدث فيه هذا التغير عن حالته الاعتيادية سي مستقطباً

يعمل عن ظواهر النور المستقطب بان تموج النور هو في جميع السطوح الممكنة فاذا حسبت شععة اسطوانة او عموداً مستديماً ورسم على طرفه اقطاراً كثيرة لدائرة لدلت هذه الاقطار على سطوح تموج النور وكل مادة تحول هذه الاقطار المتقاطعة الى خطوط متوازية تجعل النور مستقطباً



اذا وُضعت بلورتان من التورملين على الموازاة شكل ٢٢ بحيث توافق محور أحدهما محور الاخرى ووقعت على احدهما شعاع مستقطب وتنفذ في كليهما كما يرى عند ب ت ثم اذا اُديرَت احدهما 90° كما عند ث لا تنفذ الشعاع في الثانية بل تمتص جميعها وهكذا ايضاً اذا أخذ عوضاً عن التورمالين صفائح من كبريتات اليود والكيينا المعروف بالهراييت نسبة الى هراييت كاشفها . فنصلح هذه المواد للاستقطاب ولاتحتمل النور هل استقطب بمادة اخرى ام لا . فسميت الاولى المستقطبية والثانية المحللة



استقطاب بالانكسار — النور المكسر النافذ من قطعة زجاج يكتسب قليلاً من خصائص النور المستقطب واذا تكرّر الانكسار مرّور في قطع شتى نحو 10 او 20 مثل رس شكل ٢٤ يستقطب جميعه

استقطاب ملوّن — اذ وُضعت بين المستقطب والحلل

بلورة ما لها خاصية التكبير المزدوج مثل صفحة رقيقة من كبريتات الكلس المعروف
بالسبينت أو الميكا بغل النور الى شمتين كما تقدم وبصيرت عوَج احداها ابطا من
عوَج الاخرى فعند مصادمتها في الحلل تظهر ألوان مختلفة تتغير بسبب محور البلورة
هذه الى محوري المستقطب والحلل

شعاع حراري — ان مع شعاع الشمس المبتدئة شعاعاً حرارية مستقلة عن
المبتدئة لانه اذا وضع ثرمومتر تجاه الطيف الشمسي مبتدئاً عند اللون البنفسجي
يصعد شيئاً فشيئاً كلما تدر نحو الشعاع المحمره وإذا كان المنشور المستعمل من
بعض انواع الزجاج تكون الحرارة العظمى في الصفحة المظلمة تحت الشعاع المحمره
وموقع نقطة الحرارة العظمى من الطيف الشمسي متوقف على مادة المنشور لان
الزجاج حسبما تقدم يص بعض الحرارة وان نفذ فيه النور اما الملح المعدني فلما يص
حرارة كما تقدم ذكر ذلك في بلب الحرارة فاذا كان المنشور من ملح معدني تكون
نقطة الحرارة العظمى بعيدة عن الشعاع المحمره والنتيجة هي ان قابلية شعاع
الحرارة للانكسار هي اقل من قابلية شعاع النور

شعاع كيميائية — ان بعض الافعال الكيميائية لا تتم الا بمهونة النور. مثال
ذلك اذا مزج غاز الهيدروجين مع غاز الكلور على حرارة الهواء الاعتيادية لا
يحدثان حتى يجهلا في نور الشمس. ومن امثلة ذلك ايضا حل املاح البضة
واسودادها في النور والفعل في هذه الظواهر ليس لشعاع النور بل لشعاع اخر
اكثر انكساراً من البنفسجية كما يتضح من كون النتائج الكيميائية اسرع وأكثر في
الصفحة المظلمة خارج اللون البنفسجي من الطيف الشمسي وقد وجد ايضا بالامتحان
ان بعض هذه الشعاع الكيميائية ترافق شعاع كل لون من الالوان السبعة لان
اللون الواحد بفعل في بعض المواد واللون الاخر في اشركن النتيجة الكيميائية
متوقفة على المادة واللون معا او بالاحرى على المادة والشعاع الكيميائية المرافقة
اوتاً ما من الالوان السبعة

الفوتوكرافية — الفوتوكرافية لفظة يونانية معناها كتابة النور او الكتابة بالنور
والصور الأثرى التي تصورت بهذه الوساطة سميت دكوبروتية نسبة الى دكوبير
وهو رجل فرنساوي اظهر ما عمله من هذه الجهة في سنة ١٨٣٩ وكيفية العمل ان

تطلى صفحة نحاس مصقول بنفضة ثم تصقل الى الغاية التصوي ثم توضع في بخار
البود فتكتسي بوديد الفضة ثم توضع في الآلة المعروفة بالخزانة المظلمة لكي تجتمع
عليها الشعاع الخارجة من الجسم المراد تصويره فتقطع عليها الصورة بتغيير لون
البوديد حسب قوة البور الواقع عليه ثم ترفع من الخزانة وتعرض على بخار الزئبق
لاجل اظهار الصورة ثم تُعسل بمذوّب هيبوكبريتيت الصودا لازالة البوديد الذي
بقي غير محلول حتى تثبت الصورة

ثم تقدمت هذه الصناعة حتى استغنت عن النحاس والفضة والبود بالقرطاس
فيؤخذ من قرطاس الكتابة ويُغسل سطحه بمذوّب نترات الفضة ٢٠ قهقه في
ثمانية درام ماء مستطروينترك في موضع مظلم حتى يجف ثم يُغمس مذوّب نحس
دقائق او عشر في مذوّب بوديد البوتاسيوم ٨ درام منه في ١٦٠ درم ماء مستططر
ثم يُنقع القرطاس في ماء نحو نصف ساعة ويتغير الماء ثلاث مرات او اربع في
الصف الساعه لاجل ازالة بوديد البوتاسيوم ثم يجف وهذه الاعمال واجب
عملها على ضوء قديل فيكون الورق قد اكتسى بوديد الفضة الاصفر

ثم يُصنع سبال مركب من مذوّب نترات الفضة ٥٠ قهقه في ٨ درام ماء مستططر
فيؤخذ منه جزوه ومن الحامض الحليك المبلور عند ٦٠ ف جزآن ومذوّب
حامض عفصيك مشع ثلاثة اجزاء ويُلّ بوالقرطاس المعد حسبما سبق ويُشطف
قليلاً بقرطاس نشاش ثم يوضع في الخزانة المظلمة كما تقدم ثم بعد اخراجه منها
يُغسل بسبال مركب من مذوّب نترات الفضة ٥٠ قهقه في ٨ درام ماء مستططر
جزء واحد ومذوّب حامض عفصيك مشع ٤ اجزاء فالصورة الناتجة في الحماية
السالبة لان الاجزاء النيرة والمظلمة فيها مقلوبة عن النيرة والمظلمة في المصور
اي المظلم في المصور هو النير في الصورة السالبة وبالعكس فتُغسل في مذوّب
هيبوفصيت الصودا سخن جزء منه في نحو ٨ او ١٠ اجزاء ماء ثم توضع على
القرطاس المعد كما تقدم ويوضع كلاهما في نور الشمس فتنتطبع الصورة على القرطاس
هذا حسب اصلها فتُغسل في مذوّب هيبوفصيت الصودا او سيانيد البوتاسيوم
او ماء الشادر لازالة ما بقي من كلوريد الفضة غير محلول

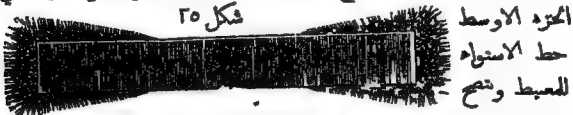
الفصل الثالث

في المعطيس

انه مد نحو ٢٠٠ سنة وُجد في نواحي مدينة معيسيا من اعمال اسيا
الصغرى وج من الحديد المعدني يجذب الى مسو قطع حديد او فولاد ولا
يجذب مواد اخرى سوى هذا الحديد حديثاً معدنياً نسبة الى المدينة المشار اليها
وهو مركب من اول اكسيد الحديد واغلى اكسيد ح $2\text{H} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{O}_2$
ان توجه الالة المعطيسية نحو الشمال والمجنوب كل معروفاً عند اهل
السن من قرون قديمي ولكن لم يسميها اهل اوروا لسلك المرح حتى او احر القرون
الخامس عشر

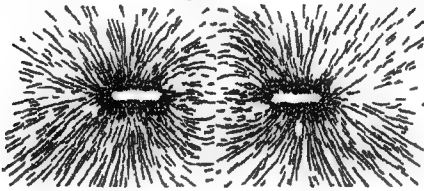
اذا دُلك قصيب مولاد الى جهة واحدة يحتر المعطيس اي معيط طبيعي
يكتسب القوة المعطيسية ثم اذا عُلّق من مركز مملو او محكم مركز مملو على شيء مرئس
بدور طرف منه نحو قطب الارض فسيستقطب والطرف الذي توجه نحو
الشمال سمي القطب الشمالي والآخر القطب الجنوبي فاذا وُضع عليه قرطاس مسدور
ورُسمت على دائره المحطات الاربع الاصلية مع الفرعة صارا مرة معطيسة تُسلك
بها الحار والمقاربات المحلية من الطرق والعلامات والمعيط الصناعي قد يكون
مستقيماً كما ذكر وقد يكون اعطف على هيئة صورة فارس عند اهل اوروا فسي
حيثنر معطياً بصورة

القوة المعطيسية ليست مفرقة على المساواة بين جميع اجزاء معيط بل هي
اشد عند الطرفين ثم تناقص نحو الوسط حتى ثلاثي كما صرح من تطلب معيط
بين برادة مولاد او حديد متجمع عليه عند القطبين كما يرى في شكل ٢٥ وقد سمي



ذلك ايضاً اذا وُضع فوق قطبي معيط بصوري قرطاس ثم محل عليه برادة حديد

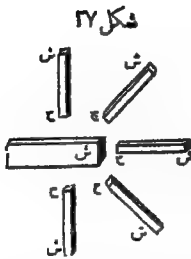
بأعمه من محل دفعه فيجمع على هيئة اقواس دوائر - مربع من عدد القطب كما
رؤى في شكل ٢٦ شكل ٢٧



ولاسيما اذا طُرب طرف القطب طرفاً حاداً او الاصع او قلم كناه
حاداً وادفع - قاعدة المحاذية المعطسة والادفع المعطس في ان
القطب المشابهة تدفع بعضها بعضاً والقطب المخالفة يجذب بعضها بعضاً كما نصح
من تقرب معطس الى اارة معطسة فاداً تقرب قطبة الشمالي الى قطبها الجنوبي
او العكس يجذب احدهما الآخر واداً تقرب قطبة الشمالي الى قطبها الشمالي او
جنوبي الى حوزها تدفع احدهما الآخر

معطسية الملائمة - اذا لمس قطعة حديد او فولاد مع طلة تكسب
قوة معطسية من زوج القطب الذي لمس مثالة اذا تعلق من قطب معطس
الشمالي مضاع حديد مثلاً تكسب قوة معطسية حتى يعلق بطرفه مضاع آخر
وهذا أيضاً تكسب قوة معطسية فيعلق بطرفه مضاع مثلاً ولللكل خصائص
القطب الشمالي اي تدفع قطعاً تمالياً ويجذب حوزاً كان قطب المعطس مساو
قد اطل او اعمل الى طرف المضاع المعلق و احراً وهذه القوة الاكسائية تزول
عند الانفصال ان كان الحديد لينا وتبقى مدة ان كان صلداً وهكذا اليك
والكوبلت ونسي الحديد والنيكل والكوبلت المعادن المعطسية وتنفذ هذه
الخاصية اذا مرتحت مع معادن آخر

معطسية بالاثار والمحاورة - كل معيط يحاط قوة معطسية وكل مادة
قابلة المعطسية اذا افترت اليه تأثر من القوة المشار اليها وتصبح معيطاً بالاثار
او بالمحاورة مثال ذلك اذا كان ش شكل ٢٧ قطب معطس الشمالي ووضع حوله
قطع حديد كما في الشكل مصدر كل قطعة معيطاً وطرفها الذي يحو قطب الاصيلي



شكل ٢٧

الشمالي يصير قطباً جنوبياً والآخر شمالياً وإذا تعلق
اثنان مثلاً بطرفي خط على الموازية ثم نمرنا الى
قطب مغنيط فطرفان يتقاربان والآخران يتباعدان
طبيعة المغنطيس — طبيعة اقوة المغنطيسية
غير معروفة غير انه من المشابهة بينها وبين المادة
الكهربائية وتجمع الكهربائية بالمغنطيسية والمغنطيسية
بالكهربائية يزعم انها شيء واحد وكذا ان الكهربائية نوعان

زجاجي وراتنجي او ايجالي وسلي هكذا المغنطيسية نوعان شمالي وجنوبي ولكنها لا
ينفصلان اي لا يكون في مغنيط واحد مغنطيسية شمالية وفي اخر جنوبية كما
يكون في جسم واحد كهربائية زجاجية وفي اخر راتنجية بل لا بد من وجودها
معاً في كل مغنيط حتى اذا انكسر مغنيط الى قطعتين او اكثر فكل قطعة تصير
مغنيطاً كاملاً طرف منه قطب شمالي والطرف الاخر جنوبي، وبعلل عن ذلك بان
كل جوهرة مادية من المغنيط في ذات قطبين

شمالي وجنوبي كما يوضح من شكل ٢٨ ش
لنفرض ش طرف مغنيط الشمالي وج ش طرف جنوبي

طرفة الجنوبي ثم لنفصل الى قطع من حيث ان كل جوهرة منه لها طرف شمالي
وطرف جنوبي تكون كل قطعة من التي انفصل اليها ذات قطب شمالي وجنوبي ايضاً
مغنطيسية الارض وميل الابرة — الكرة الارضية هي مغنيط عظيم مغنطيسية
شماليها من نوع مغنطيسية القطب الجنوبي للمغنيط الصناعي فاذا علق مغنيط على
محور اي تركيباً مائلياً بحيث يتحرك بسهولة حركة سطحها عمودي على سطح
الافق ينتكس طرفها الشمالي نحو الارض ان كانت الى شمالي خط الاستواء وينكس
طرفها الجنوبي نحو الارض ان كانت الى جنوبي خط الاستواء ومقدار الانكسار
بالنسبة الى عرض المحل حتى اذا كانت في طول ٩٦° و ٤٠° غربي وعرض ٧٠° ١٤
شمالي او ٧٣° عرض جنوبي و ١٣٠° طول شرقي تكون عمودية على سطح الافق والخط
الوهي الذي عدّه توازي سطح الافق اي تكون مماساً لسطح الارض هو بقرب خط
الاستواء الارضي غير انه لا يوافقه تماماً بل هو خط منموج يقطع خط الاستواء

الارضى في اربع نقط

انحراف الابرة — كما ان الخط الاستوائى المغنطيسى لا يوافق الارضى تماماً
مكذا القطب المضطيسى لا يوافق القطب الارضى تماماً لان نصف الدائرة الواصل
بين القطب المغنطيسى الشمالى والقطب المغنطيسى الجنوبى لا يوافق خط الزوال
اى دائرة من دوائر نصف النهار فتكون الابرة غير متجهة الى الشمال تماماً والزواية
المكوّنة بينها وبين خط الزوال لموضع ما سميت انحراف الابرة وهو يختلف
باختلاف المواضع وغير ثابت في موضع واحد بل يختلف اختلافاً يومياً واختلافاً
سنوياً واختلافاً غير قياسى

اصطلاح المغنيط الصناعى — قطعة حديد صلب او فولاذ يتمغنط على
طريقة من اربع طرق الاولى باللس او الدلك يتمغنط. الثانية بالتأثير او المجاورة.
الثالثة بالسيال الكهربائى. الرابعة بشعاع الشمس. واذا النوى على شكل المحرف
U او على شكل فصوص كما تقدم يجب ان توضع على القطبين قطعة من حديد
لبن موصلة بينها ونسئ المحافظة لاجلها تحفظ القوة المغنطيسية في المغنيط

اما الطريقة الاولى اسبب ذلك يتمغنط فان كان المطلوب تمغنطه مستقيماً
فجد مغنطين واجعل شمالي الواحد وجنوبى الاخر على وسط المطلوب تمغنطه
بدون ان يتلامسا ولعملهما زاويتين حادتين ثم افرك بها المطلوب ان يتمغنط
محرهما كل واحد منها الى طرف وأعد العمل عدة مرات وان كان نضوياً فاجعل
له حافظة ثم افركه يتمغنط آخر نضوي من القطبيت الى مغناه موضع قطب
على قطب او ركّب قطبي مغنيط نضوي على قطبي المطلوب ان يتمغنط مغنا لهما
بينها واجعلها في سطح واحد ثم افرك المطلوب ان يتمغنط بقطعة حديد لين مبتدئاً
من قطبي المغنيط ومنتهاً عند منحنى المطلوب تمغنطه

اما الطريقة الثانية بالمجاورة فحسباً تقدم بوضع المطلوب تمغنطه في مجاورة
مغنيط فان كان حديداً صلباً او فولاداً يكسب قوة مغنطيسية مستمرة

اما الطريقة الثالثة بالكهربائية فسياتي بيانها في الكلام بالكهربائية المغنطيسية
اما الرابعة فجميع شعاع الشمس البنفسجية على ابر فولاذ بواسطة عدسية فهذه
الشعاع تحدث مغنطيسية مستمرة في الابرة المعروضة عليها

إذا عكس عمل ذلك المشار اليه لاجل اصطناع مغنيط يزيل القوة المغنطيسية
والحرارة تربطها أيضاً وترك مغنيط بلا حافظة يضعفه ووضعه على الهيئة التي كان يعمل
نفسه عليها لو ترك لحاله يقويه وادناؤه من آخر اقوى منه كثيراً بعكس قطبيه
قد تقرر القول ان المواد القابلة اكتساب القوة المغنطيسية هي الحديد
والنكل والكوبلت وقد وجد فراداي ان كل المعادن قابلة ذلك ولكن على درجته
لا يشعر بها ان لم يكن المغنيط المؤثر قوياً جداً فجميع المعادن الى قسمين من
حيثية تأثير القوة المغنطيسية فيها القسم الاول نارا مغنطيسي والثاني ذبائلي
فوقاد القسم الاول يجلبها قطبا مغنيط نصوي ومواد القسم الثاني تدنعاها فان
عُلّق قضيب من القسم الاول بنحيط حتى يتحرك بسهولة وقُرب اليه مغنيط نصوي
متصل ببطارية كلفائية يعمل نفسه على خط يوازي خطاً مستقيماً موصلاً بين قطبي
المغنيط اما القضيب من القسم الثاني فيجعل مع الخط المشار اليه زاويتين ثابتتين
من مواد القسم الاول الحديد والنكل والكوبلت والمنغنيس والكروم
والبلاتين والاسكجيين واكثر المواد المركبة منها ومن الثاني الزنموث والانيمون
والقصدير والصويوم والزيق والرصاص والفضة والنحاس والذهب والزرنيخ
والفسفور والبود والكبريت والكلور والهيدروجين وبعض المواد المركبة منها

الفصل الرابع في الكهربائية المتوازنة

القوة المغنطيسية والقوة الكهربائية متشابهتان ان لم تكونا واحدة فيعسر
البحث عن احدهما مجردة عن الاخرى فقد قسم بعض المؤلفين كلامهم عن
الكهربائية الى اربعة اقسام الاول في المغنطيس وقد مضى ذكره الثاني في الكهربائية
المتوازنة الثالث في الكهربائية الكلفائية او الثولتائية الرابع في الكهربائية
المغنطيسية وفي هذا الفصل نحصر قولنا على قدر الامكان في الكهربائية المتوازنة
قد لاحظ بعض الفلاسفة قبل المسيح بنحو ٦٠٠ سنة انه اذا دُلكت قطعة من
الكهرباء بصوف او قزوة او حرير تجذب الى نفسها اجساماً خفيفة ثم تدنعاها عن
نفسها وسموا هذه الخاصية القوة الكهربائية نسبة الى الكهرباء ولم يزدوا ومنذ نحن

١٦٥ سنة لاحظنا بعضهم ان للزجاج والكبريت وشمع الختم هذه القوة نفسها ومن حيث ان المادة التي عليها تتوقف هذه القوة لا تؤثر في اوزان الاجسام التي تفعل فيها حيث يزن المواد غير القابلة للوزن كما تقدم ذكره صحيفة ٢

الاهريانية زجاجية ورائغية — لئن قطعة من شمع الختم في هيب واصحابها شريفة «لوذا» خمسة قراريط او ستة ويمكن غلظها غلظ يسلة والحق بطرفي منها قطعة فرداس ستمها نحو نصف قراريط مربع وعلتها بركابة قرطاس ويخيط حرير من قضيب زجاج ممكن في حامل ما ثم ادلك قطعة من شمع الختم بقطعة صوف ناشف وقربها نحو القرطاس فتجذب اولاً ثم تدفعه ثم ما دام على هذه الحالة ادلك انبوبة زجاجية ناشفة دافئة بقطعة حرير ثم قربها الى القرطاس فتجذب ثم تدفعه وعند ذلك اذا قربت اليه قطعة الشمع الاولى تجذب ايضا. فينتفع من هذه الظواهر ان ذلك الشمع والزجاج قد هيج قوتين متشابهتين متدفعتين وان كل مادة املاّت كهربائية من الشمع تدفع الشمع وكل مادة املاّت كهربائية من الزجاج تدفع الزجاج ولكن كل واحدة تعذب الاخرى فلان للميز سببت الواحدة كهربائية زجاجية او ايجابية والاخرى كهربائية رائغية او سلبية

وينفع هذا الامر ايضا بتعليق قطعتي قش كل واحدة بخيط حرير من قضيب زجاج ثم هيج قطعة شمع كما تقدم وقربها اليها فتجذبها ثم تدفعها كما تقدم ثم قرب احدها الى الاخرى فتدافعا فان تهيجا بزجاج تدفعان ايضا وان تهيجت احدها بزجاج والاخرى بشمع تجاذبان

اذا ذلك جسم باخر يتهيج نوعا الكهربائية ولكن ما داما متلاصقين لا تظهر اشارة وجود احدها واذا تباعدا يرى انها قد تهيجا وان كهربائية الواحد ايجابية وكهربائية الاخر سلبية ويمكن امتحانها بالواسطة المذكورة اسبب قطعة القرطاس على طرف شريط الشمع

المواد الموصلة وغير الموصلة والمحاصرة — اذا تهيجت كهربائية اجسام حسبا تقدم تعود الى حالتها الاولى اي الى السكون الكهربائي اذا لمستها اجسام اخر وسرعة ذلك تتوقف على مادة الجسم اللامسها فان لمسها هواء رطب تعود الى حالتها الاولى بسرعة اقل واذا كان الهواء ناشفا فبسرعة واذا لمسها شمع او

لكّ أو زجاج فقلما تنقص كهربائيتها ولكن اذا لمسناها مواد معدنية بزول هيئتها
الكهربائي حالاً فبيان من هذه الظواهر ان المادة الكهربائية تجري على بعض
المواد بسهولة فسميت موصلة وعلى البعض لا تجري او تجري بصعوبة فسميت غير
موصلة او حاصرة وهاك قائمة مواد على ترتيب صلاحيتها لمحصر المادة الكهربائية
وكل مادة اصلح لذلك من التي بعدها

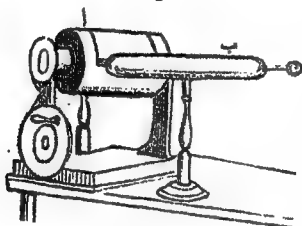
غازات ناشئة	شم الحوت
لكّ	زيت التربينينا والزيتون الطيارة
كبريت	زيت ثابثة
كبرياء	كفان وخبوط نباتية اخرى
راتنجيات	مواد حيوانية رطبة
كوتا برخا وكوثشوك	ماء
الماس وبعض الحجارة الكريمة	مذوّبات املاح
حرير	لهيب
غرو	املاح صهيرة
زجاج	بلوماجين
جليد	فحم
	كل المعادن

اذا وُضعت مادة على اخرى غير صالحة لنقل الكهربائية كلوح ذي قوائم زجاج
مثلاً قيل انها محصورة ولكن اذا تجمعت رطوبة اي بخار مائي على المحاصرة نجعلها
موصلة ما دامت الرطوبة عليها ومن هذا السبب يهرجع الكهرباء في وقت
مطر او غيم او ضباب واصح المواد للمحصر تنفذ فيها الكهربائية على كيفية اخرى كما
سياتي ذكره في محلو فسميت ذيا كهربائيات مثال ذلك اذا نهج سطح من سطحي
لوح زجاج بذلك بقطعة حرير فالسطح المتقابل ايضا يجذب الى نفسها مواد خفيفة
الاكتروسكوب اي المقياس الكهربائي — قد اصطنعت آلات على هيئات

شق لاجل الكشف عن هيكل كهربائي جزئي اسطبا الكترولسكوب شكل ٢٩
 ريق الذهب اي قطعنان من ريق الذهب متعلقنان بشرطة
 شحاس والشرطة محصورة برورها في انبوبة زجاج عذبة بحريز
 وتنهي في قرص ب شكل ٢٩ والكل مغطى بيت زجاج فلذا تقدم
 جسم مهيح الى القرص ب تدافع قطعنا الذهب وتباعدان
 آلات كهربائية - لاجل جمع مقادير جريئة من هذه المادة



شكل ٢٠



قد استنبجات آلات شقي اشهرها
 اسطوانة او قرص من زجاج مثل
 ا شكل ٢٠ يدور على محورين
 ويدوران بذلك بنظمة جلد او
 حريز عليها ملغم مركب من قصدير
 جزء واحد وزنك جزء واحد
 وزينق ستة اجزاء او ١١ زنك

و ٢٤ قصدير و ٦٥ زينق وهذا الاخير اصلح من الاول وهذا المذلك محصور بوضع
 على راس عمود زجاج ثم على الجانب الاخر من الاسطوانة الزجاجية اسطوانة
 معدنية ب ذات اسنان كالسنان مشط محصورة ايضا على عمود زجاج وهذه
 الاسطوانة مميّت الموصل الاول فان اوصل بين المذلك والارض بشرطة معدنية
 وايدبرت الاسطوانة او القرص ينهيج في المذلك كهربائية سلبية فينهيج في الزجاج
 ايجابية تنجذب الاسنان فينقل الموصل الاول كهربائية ايجابية واذا اوصل الموصل
 الاول بالارض وانحصر المذلك توخذ من المذلك شرارات كهربائية سلبية
 تنبيه - اذا نجحت على هذه الآلة رطوبة لا يمكن جمع الكهرباء بها فلا
 بد من غاية الاعتناء بكونها خالية من الرطوبة تماما

كهربائية بالثانير او بالمجاورة - كل جسم محصور تعيقت كهربائية يهيج كهربائية
 آخر محصور اذا تقرب اليه فاذا ذلكت انبوبة زجاجية وتقربت الى الاكترولسكوب
 المذكور سابقا تتباعد قطعنا ريق الذهب واذا غلقت كرتا لب السيسبان يخط

حرير وتغرب اليها جسم كهربائية معينة تتأثران فيها الكترولوسكوب بسيط. وإذا
تغرب الى الموصل الاول آخر ثم الى هذا اخر وهلم جرا وبين كل اثنين نسخة وعلى
كل واحد كرتا لسلكا تدمر فاذا جمع الاول جميع الأثر بالمقارنة اي بتأثير
الاول فيها كما ينفذ من تأثر الكرتان على كل واحد. اما الموصل الاول ماذا
كانت كهربائية ايجابية فيجمع في طرف الثاني الاقرب اليه كهربائية سلبية وفي الطرف
الابعد منه موجبة وهلم جرا وإذا أبعد الموصل الاول تعدى الكرات في الأخرى
بسكن العيمان ولا يمنع هذا العيمان بالمقارنة توسط قطعة زجاج مثلاً بين كل
موصلين مع ان ذلك يمنع مرور شرارة كهربائية ولا خلاف في ما تقدم منها كانت
هيئة الاجسام المستعملة موصلات.

قنبلة ليدن — قنبلة ليدن المنسوبة الى مدرسة ليدن الجامعة في هولندا
اخترعت في ١٧٤٥ وغايتها جمع مقدار من المادة الكهربائية وهي قنبلة مسطحة رقيقة
القصدير ومكسبة بملء الفخرفراط من اعلاما وقصيب نحاس شكل ٢١



في طرفيها الاطراف الى كرة نحاسية نافذة في سدادتها ومتصل بطاقتها فاذا
لمرت الكرة النحاسية المشار اليها الى الموصل الاول من آلة
كهربائية يمر شرارات كهربائية الى داخل القنبلة ثم اذا لمس
خارجها والكرة المذكورة معا يشعر بالهزة الكهربائية او اذا وصل
بينها بالملقح وهو قضيب ذو مقبض محصور في كل من طرفي كرة
نحاسية شكل ٢٢ تشاهد الشرارة مارة بين الداخل والخارج وإذا
وضع بين كرة الملقح وكرة القنبلة قرطاس سميك تنفذ فيه الشرارة

فيثبت القرطاس ويكون محيط الثقب نائما الى المجهنين كأن المادة شكل ٢٣
مرت من داخل الى خارج ومن خارج الى داخل معا وإذا وصلت
عدة قنبلات ليدنية بعضها مع بعض تتكون بطارية كهربائية



ان البطانة المعدنية والكسوة المعدنية في قنبلة ليدن هما للوصل
بين كل اجزاء الزجاج فقط اذ يمكن رفعها وتنفذ كهربائية القنبلة ولا بد
من اتصال خارجها بالارض والا فلا يمكن جمع الكهرباء فيها لانه
عند دخول كهربائية موجبة فيها من الآلة يصير خارجها سلبيا بالمقارنة

كما ذكرنا بطرد الإيجابية فنصرف إلى الأرض وإذا انحصرت فلا سبيل
لإصرارها فلا تجمع إيجابية في داخلها لأن المحصورة في خارجها بطرد الداخلة ويجمع
دخولها إلى السلبية كما يجمع من محصورة سلبية ليدن ثم ادخالها من الموصل الأول
فبدخنها بعض الشرار فقط ثم يلقى العمل ثم إذا أوصلت بالأرض تأخذ الشرارات
تدفعها ابتداءً من الموصل الأول

توزيع كهربائية اجسام — إذا اكتسب موصل مادة كهربائية فهي محصورة
في سطح ذلك الموصل وليست متفرقة في كل مادته كما يتضح من استعمال موصل
يمكن إزالته فشرته أو كسوته فلا يبقى بعد ذلك شيء من الكهرباء فهو بل كلها في
القفرة وكذلك إذا كان الموصل محوفاً فهي على سطحه الخارجية فقط وإذا كان
هليلج الشكل فأكثرها في الطرفين وقليل منها في الوسط وإذا كان كروياً فهي
متفرقة على سطحه بالتساوي

الالكندوفور — ساه على تجميع الكهرباء بالتأثير أو المجاورة حسبما تقدم
اصطلاح الألكندوفور أي حامل الكهرباء المنسوب إلى الفيلسوف قولنا وهي
قرص راتنجي قطره نحو ٨ أو ١٠ فراريط وسمكه نحو فرراط شكل ٢٣
مركب من اللك والراتنج وترتبط بها قضبانها أجزاء متعادلة
على هيئة ب شكل ٢٢ وهو موضوع على قرص معدني وعلى
القرص الراتنجي هذا قرص معدني ذو مقبضة محصورة ت
فإذا ذلك القرص الراتنجي بصوفي جاف أو فرو ثم وضع

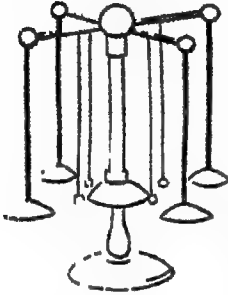


على القرص الثاني تؤخذ منه شرارة كهربائية سلبية ثم إذا رُفِعَ الثاني تؤخذ شرارة
كهربائية موجبة وهكذا إلى مرات كثيرة وفائدته بالأكثر جمع الكهرباء به عند
ما لا تصلح الآلة الاعتيادية لسبب رطوبة الهواء الكروي

ويتضح مبان الكهرباء بالمجاورة أيضاً بتعليق قرص معدني بالموصل الأول
وتحده قرص آخر متصل بالأرض وبينهما نحو ثلاث فراريط وتوضع على الأسفل
منها اجسام خفيفة مثل كرات لب السيسبان فعند تشغيل الآلة تتجمع في تلك
الكرات كهربائية سلبية فتجذبها القرص الأعلى ثم يدفعها فتتجمع بالسلبية أيضاً فتجذبها
القرص الأعلى أيضاً ثم يدفعها فتقرص بسرعة بين القرصين

وتتضح كهربائية المحاورة ايضاً بايصال اجزاء من صورة الموصل الاول وواحد
منها متصل بالارض كما في شكل ٢٤ وبينها كرات

شكل ٢٤



معدنية معلقة بخيطان حرير فبعد تشغيل
الآلة الكهربائية تجذب كرة الى حوصلي
محصول ثم تدفع الى المجرى المتصل بالارض
وهكذا التبية فنرى كلها سوية

طبيعة الكهرباء — من جهة طبيعة
المادة الكهربائية لنا رأي فرانكلين ورأي
دوفاي. اما رأي فرانكلين فهو انها مادة
لطيفة متفرقة في الكون خاصيتها المميزة انها
تدفع جواهر نفسها وتجذب جواهر غيرها وان

لكل جسم مقداراً منها طبيعياً اذا زيد لسبب ما او بواسطة ما صارت كهربائية
موجبة وان نقص صارت سلبية

اما رأي دوفاي فهو انها مادة لطيفة سيالة متفرقة في الكون خصائصها الذاتية
غير معروفة غير انها مركبة من نوعين زجاجية او موجبة وراتنجية او سلبية كل
نوع يدفع جواهر نفسه ويجذب جواهر الآخر اذا تساوتا في حجم كان ذلك الجسم
في حالة السكون من جهتها اي لا تباين ظواهر هذه او تلك واذا زاد احدها
تظهر ظواهر الموجبة او السلبية حسب الزائدة منها

لا يمكن تجميع نوع من هذين النوعين بدون تجميع الاخر كما راينا في القوة
المغناطيسية فالجسم الذي يتركب بتجميع فيه نوع والمذكور يظهر ظواهر النوع
الاخر

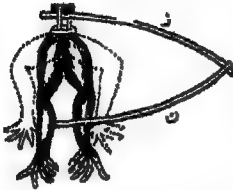
الفصل الخامس

في الكهرباء الكهتائية او الفولتائية

انه في سنة ١٧٩٠ كان كلفالي معلم التشریح في بولونيا من بلاد ايطاليا يشرح

صنادع لمعلق اطرافها السفلى مع بعض السلسلة القارية بغاية عقده وفي ذات يوم علقها بهذه القوائم على درازون حديد

شكل ٢٥



فظهرت فيها حركات تشبه ثم اخذ بمحض هذا الامر فوجد انه اذا لمس معدن اعداب السلسلة مثل ر شكل ٢٥ ومعدن اخر لمس عضلات الاطراف السفلى مثل ن فعند ملاسة المعدنين تحصل في تلك

العضلات الحركات المشار اليها وعلى عن ذلك بان كهربائية المجموع العضلي ايجابية وكهربائية الاعصاب سلبية كما هي في داخل قنبلة ليدن وخارجها وان المعدنين كالموصل بين خارجها ودخلها

عمود قولنبا - ثم ان قولنبا فليسوفاً ايطالياً وجد انه لاجداث الحركات المشار اليها لا بد ان يكون المعدنان نوعين وانه اذا زيدت قطع المعدنين عددًا يزيد العمل فاستبط العمود القولنابي المنسوب اليه

شكل ٣٦



وهو عمود مركب من قطع نوتيا ونحاس متلاسة وبين كل قطعة نحاس وقطعة النوتيا اثني فوقها قطعة صوف مبلولة بسيال حامض او ملح شكل ٣٦ فاذا لمس طرفا العمود معاً يُشعر بهزة مثل هزة آلة كهربائية واذا جعل له قطبان من شريط يخرج من طرفيها شرارت كهربائية

ثم اذا غمسست قطعة نوتيا ر شكل ٣٧ وقطعة نحاس ن في سيال حامض اسيد ماء وحامض كبريتيك س قلنا دائرة

قولنابية ذات حلقة واحدة وما دام الاتصال بينها بواسطة السيال شكل ٣٧



فمنط لا يظهر فعل كهربائي ولكن اذا وصل بينها بقضيب معدني د تظهر عدة ظواهر جديدة (١) تصعد من سطح النحاس ن فقائع غاز صغار كثيرة جدً واذا جُيِّعت تُعرَّف بالامتحان انها غاز الهيدروجين (٢) قطعة النوتيا تذيب بسرعة كما يتضح من وزنها مرة بعد اخرى

وإذا امتلئ السال يوجد فيه أكسيد التوتيا فنستنج انه ما دام الفصيص موصلاً بين القطعتين يغل الماء وأن أكسيد التوتيا يحد مع التوتيا والهيدروجين يملأ عند سطح النحاس وإذا رُفِع الفصيص تبطل هذه الظواهر (٣) إذا وصل بينها ففصيص زجاج او مادة اخرى غير موصلة للكهربائية لا يظهر عمل ما والنتيجة هي ان العامل في هذه الظواهر هو المادة الكهربائية (٤) اذا رُفِع الفصيص عن التوتيا يملأ في موضع مظلم تظهر شرارة صغيرة ولا اشتباه في كونها شرارة كهربائية

اذا جُمِل الموصل بينها شريطاً دقيقاً من البلاتين يمتد الى ذروة المحبرة ومن هذه الاشياء نستنج انه في دائرة فولتائية بسيطة يغل الماء فيعطى أكسيد التوتيا وهيدروجين يملأ عند النحاس ويحصل مجرى سيار كهربائي جاري من المعدن الواحد الى الاخر على الموصل اي يجري من التوتيا في السال الى النحاس ومن النحاس على الموصل الى التوتيا وهذا هو سبب تسمية الآلة بالدائرة اخولتائية. والحمض الكبريتيك يذوب أكسيد التوتيا حالما يتكون فلا يبطل العمل ماكتساه سطح التوتيا غشاه من أكسيد. وإذا تعددت الخلفات سُميت الدائرة مركبة جهة الجرى — اما جهة الجرى فتوقف على العمل الكيلوي الحاصل فالكهربائية الموجبة تظهر عند المعدن المنعول فيه بالأكثر وفي ما تقدم ذكره يعمل الحمض في التوتيا أكثر من النحاس فتتجمع عند التوتيا كهربائية موجبة وتحري الى النحاس. هذا تحت سطح السال ولكن فوق سطح السال يكون النحاس + والتوتيا —

شكل ٣٩



بطاريات كلفانية — اشكال
البطاريات الكلفانية هي كثيرة
منها البطارية المحوضية وهي
ازواج نحاس وتوتيا مثله في

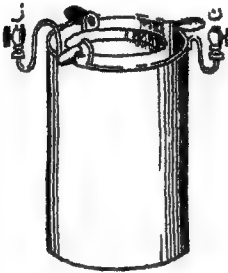
حوض والنحاس والتوتيا متلامسان وبين كل زوج فتحة قنبراط او قنبراطين وبهذا الحوض سيالاً يفعل في التوتيا مثل مذوب كبريتات النحاس او ماء وحمض كبريتيك انظر شكل ٣٩

محرق مبر — ومنها شكل سمي محرق للمعلم مبر وهو مؤلف من عدة قطع نحاس كبيرة مساحة كل واحدة نحو قدمين مربعين ملتصقة الى قضيب نحاس ومثلها

تقطع توتيا ملحمة الى قضيب توتيا تجاه الأول ففي أول الكل في حوض فيه سيال حمض ثنل قطع التوتيا بين قطع النحاس فكانها قطعة واحدة كبيرة من نحاس وظلها توتيا وهذا الشكل يولد حرارة زائدة ولا يستعمل الآن لسبب استنباط آلات اسهل منه استعمالاً

بطارية النحاس والتوتيا — هذه البطارية تتألف من وعاء نحاس في وسطه

شكل ٣٩



وعاء نحاس اصغراو اسطوانة نحاسية ملحمة بكعب الأول ومثلًا النسخة الفارغة بين جدارها مذوّب كبريتات النحاس اي الشب الأزرق ويُغمس في هذا المذوّب وعاء توتيا او اسطوانة توتيا شكل ٣٩ فيكون النحاس القطب الايجابي ن والتوتيا السلي ز وهذه البطارية لا يطول فعلها لان التوتيا تكسي أكسيد التوتيا فيقطع العمل الكيماوي وبالضرورة يقطع الجرس الكهربائي

بطارية دانيال — لاجل الحصول على مجرى كهربائي يدوم مدة على قوّة مفروضة تُستعمل بطارية دانيال وفي مؤلثة من وعاء نحاس اسطواني فيه مذوّب كبريتات النحاس وفي وسطه وعاء فخار اسطواني ذو

شكل ٤٠



مسار فيه حامض كبريتيك مخفف بنس في قضيب توتيا قد غلغم بزريق شكل ٤٠

بطارية سي — اما بطارية سي مؤلثة من صليحة فضة مطلية بلاثينا بين صليحتي توتيا غلغم ممكنين بقطعة خشب فيغمس الكل في حامض كبريتيك مخفف بطارية كرووف — اما بطارية كرووف شكل ٤١ مؤلثة من وعاء صيني فيه اسطوانة توتيا يملآن حامضاً كبريتيك

مخففاً وداخل اسطوانة التوتيا وعاء صيني ذو مسار فيه حامض نيتريك ثنل

٤١ شكل يمس فيه قطعة من البلاتين التي في القطب الايجابي كما ان التوتيا في السليبي اما الهيدروجين المحلول من الماء بهذه البطارية فلا يفلت بل الحامض النتريك يخل فيصعد جوهرا من منه على هيئة ثاني اكسيد الهيدروجين وجواهر الاكسجين الثلاثة تتحد مع ثلاثة جواهر الهيدروجين المحلول بالتوتيا فينتكون ماء ايضا



بطارية بئسن — اما بطارية بئسن تختلف عن بطارية كروف في امر واحد فقط وهو استعمال الكوك اي كربون فحم الفحم عوضا عن البلاتين للقطب الايجابي فاذا اغسل الكوك هذا بماء قد ذوب فيه في كلوريد البلاتين بكسيشرة رقيقة من البلاتين فيتم مقام البلاتين نفسه المستعمل في بطارية كروف انظر شكل ٤٢



تلمع التوتيا — اذا مَرَج الزئبق مع معدن آخر سمي المزيج مَلْعَمًا وفي المعاملات المتقدم ذكرهما اذا تدمن سطح التوتيا بالزئبق بكسي مَلْعَمًا وذلك يزيد البطارية فعلاً ويعوق ذوبان التوتيا بالسيال المستعمل في البطارية

في الاشكال السابقة قد رُسمت دائرة كلفائية بسيطة والامر واضح ان تعدد الدوائر يكون باتصال القطب

الاجبائي من دائرة واحدة بسيطة بالسليبي من ثمانية والاجبائي من الثانية بالسليبي من ثالثة وهلم جرا فتتعدد الدوائر الى ما شئت واذا اريد مقدار جزييل من الكهر بائية في وقت واحد يقتضي توسيع سطوح الدوائر واذا اريد شدة لا مقدار اي ما يجري الى بعيد كما في التليغراف يجب تكثير عددها

ان بطارية مولقة من نحو عشر دوائر من نوع بئسن او من نوع كروف او دانيال تظهر ظواهر كهربائية معتبرة فاذا وُضعت قطعة فولاذ على سطح زئبق في

كاس أو قدح ولس الزئبق قطب بطارية كهربائية ولس الفولاذ القطب الآخر
 يمتزق الفولاذ وينصعد الزئبق وإذا تفارب القطبان وجعل بينهما شريط فولاذ
 أو حديد أو ورق نحاس أو معدن آخر يمتزق بسرعة شكل ٤٣
 وإذا كان طرفه كل قطب قلم كربون شكل ٤٤ وتنفاربا ~~بشكل~~
 يجري بينهما لآب نار مبرقة لامعة جدًا وبقي على ذلك اصطلاح القديس الكهربائي
 الشديد الانارة غير ان مداومة المجرى الكهربائي بواسطة بطارية قوية يزيد هذا
 الورد كلفة فلا يعم استعماله. اما حل المواد المركبة بالمادة الكهربائية كالماء والاملاح
 فسياتي الكلام عنه في محله

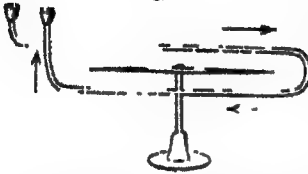
الفصل السادس

في الكهربائية المغناطيسية



ليكن ج ش شكل ٤٤ ابرة مغناطيسية وش
 قطبها الشمالي وج قطبها الجنوبي وليمد فوقها على
 موازاتها شريطة متصلة ببطارية أو آلة كهربائية
 حتى يجري عليها مجرى كهربائي فتدور البرة
 حتى توافق خط ا ب ثم ياتي قبل الى ان
 تكون عمودية للمجرى الكهربائي الجاري فوقها ج
 او تحتها فان كانت الشريطة فوق البرة
 وكان المجرى من ش الى ج فوق البرة رف
 ش نحو الغرب او تحتها فالى الشرق والعكس
 اذا كان المجرى من ج الى ش وان كان على
 جانبها يرتفع قطب ويخفئ الآخر حسب جهة المجرى وتزيد هذه الانفعال اذا
 جعلت البرة داخل شريطة ملتوية على شكل مستطيل حتى تحيط بالبرة احاطة

شكل ٤٥



لان المجرى الكهربائي المار من فوق الابرّة ومن تحنها يحملها الى جهة واحدة فيزداد انحرافها وإذا التفت الشريطة شكل ٤٥ حتي تحيط بالابرّة عدّة مرات اسي جعلت الابرّة في وسط لفافة شريط يزيد الفعل اي تعرف الابرّة أكثر فيكون لنا من ذلك كلفانومتر اي مقياس او منه دال على مرور مجرى كهربائي

شكل ٤٦



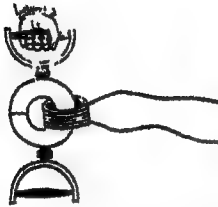
ان مغناطيسية الارض تهوام انحراف الابرّة بالمادة الكهربائية المشار اليها لانها تحمل الابرّة تتوجه الى الشمال والمجنوب فاذا جعلت ابرة فوق ابرة شكل ٤٦ بحيث يتعكس قطباها اي يجعل قطب الواحدة الشمالي فوق قطب الاخرى المجنوبي يبطل بذلك تاثير مغناطيسية الارض فيها ثم اذا جعلت واحدة منها في لفافة شريط كما ذكر بفعل بها المجرى الكهربائي ومجرها الى جهة واحدة فلما بهذا التركيب كلفانومتر

شكل ٤٧



دقيق جداً بنوعه يمرور اقل ما يمكن من المادة الكهربائية اصطناع مغنيط بالكهربائية — قد تقدم صفحة ٣٧ ان المغنيط الصناعي يصطع بواسطة المادة الكهربائية فاذا لُت على قطعة حديد لين شريطة محصورة اي ملفوفة بجيطان فطن او حرير ثم اُوصِلت ببطارية كلفائية شكل ٤٧ تصير مغنيطاً مادام الاتصال بينها وبين البطارية ونحصر هذه القوة عند الاتصال. وان كان الحديد صلباً يصير مغنيطاً دائماً وإذا تعددت اللفات كما في شكل ٤٨ تزداد القوة المغناطيسية ويكفي ايضاً ان تكون حلقة محيطة بقطب

شكل ٤٩



شكل ٤٨



واحد من
المضبط كما في
شكل ٤٩ وهذه
الظواهر كلها
هي من باب
المغناطيسية
بالمجاورة

لثلاث الحدة أو المجاورة — لكل لفة حدة خمسة أجزاء أصلية الأولى
البكرة الثاني اللفة الأولى الثالث اللفة الثانية الرابع القلب أو المحزمة الخامس
قاطع الوصل

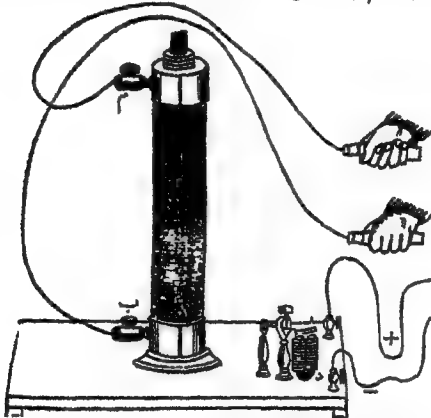
شكل ٥٠



أما البكرة فهي اسطوانة مجوفة على كل طرف
من طرفيها قرص من الكروتا برخا أو الزجاج وتنبه
بكرة خيطان في حشيتها والاسطوانة نفسها هي من
القرطاس السميك المعروف بالكروتون طولها نحو ٦
قراريط وقطرها نحو قرطاط والقرصان يجب أن يجملا
مع الاسطوانة زاويتين قائمتين ويجب أن يثبت
قرص من القرصين ثقبين لكي يمر بها طرفا شريط
اللفة الأولى

أما اللفة الأولى مثل ب شكل ٥٠ فهي شريط نحاس محصور بنظن يعرف
بشريط نمرة ١٦ فيمر طرف من الشريط في ثقب من الثقبين المشاهير اليها اعلاؤه
ويثبت على الاسطوانة من قرص الى قرص وراحاً حتى تغطي الاسطوانة بثلثين
منه ثم يمر طرف الشريط الآخر من الثقب الآخر المذكور اعلاؤه ثم يمدن الكل
ببرداخ من اللثة مذوب في الكحول ويحفظ ويعاد هذا الدهان ثلاث مرات. ثم
يثبت على هذه اللفة قرطاس منون ويمكن بصمغ أو بغراء ويثخن بالبرداخ المذكور
اعلاؤه ويملأ الفصحة بين القرصين تماماً حتى لا يلمس شريط اللفة الثانية شريط
اللفة الأولى

اما اللعة الثانية ت شكل ٥٠ فهي من شريط نحاس محصور بحرين من المعروف بشرائط نمرة ٢٩ تُثَقَّب القرص الآخر الذي لم يُثَقَّب لشريط اللعة الاولى تُثبت في طرف من الشريط في ثقب من الثقبين وتُلف بكل دفقة على الاسطوانة فوق الاولى الى ان يمتد الى القرص المقابل ثم تُدَمَّن ما قد تُثَقَّب منه بالرداع المذكور سابقا وحتى جف تُدَلَّى برق الكوتا يربطها ثم تُثَقَّب لفة اخرى ويصنع فيها كما تقدم الى ان يُثَقَّب من الشريط هذا نحو ٢٠٠ ذراع ثم يُدَلَّى طرفا اللعة هذه اللتين من نحاس في كلٍّ منها لولب لاجل ان يكون شريطان فيها للتمسك بهما كما يَرَى سيجي شكل ٥٠ او عدم وب شكل ٥١



اما القلب او الحزمة فهو قضيب حديد او حزمة شريط ا شكل ٥٠ تدخل في جوف الاسطوانة او تُتَرَع فكل شريطة من الحزمة عند الاتصال تصبح مغناطيسا بالمجاورة كما تقدم وعند الانفصال تخسر القوة المغناطيسية فتسبب مجاريه مغناطيسية في كلا اللتين فتزيدا فعلا

ثم ان الجري الكهربائي ان كان دائما متصلا لا يُشَمَّر ولا يعطي شرارة واذا انقطعت الدائرة يُشَمَّر بهزة وتظهر شرارة عند لحظة الانفصال ولجل الفصل

والوصل بهركب مع ما تخدم فاطلع الوصل وهو آلة صغيرة مركب من مغنيط بالجواررة د شكل ٥١ وحافظته ر مربع عن قطبيه بربرك وهي مصلة باللغة تحت كربي الآلة فتخذب الى قطبي المغنيط بمحذلي الوصل ثم تدفع عنها بمحذلي الفصل ان لغة مثل ما ذكر تسحب مع اطارية مركبة من نحو ست حلقات من نوع كروفي او دايال او بنس فان كان عدد المحلقات قليلاً تكون القوة الكهربائية اقل من اللزوم وان كانت كثيرة يخفى من احماه شرط اللغة الثانية وافساحها

كهربائية بمغيط — كما ان المادة الكهربائية تكسب بعض المواد قوة مغنطيسية حسبها تقدم شرحه مكننا المغنيط يظهر بعض ظواهر القوة الكهربائية فلو سحلت اللغة الشريطية شكل ٤٩ بحيلة بقطب مغنيط نصري ثم اُرسلت الشريطتان بكثرة ثومتر رق الذهب شكل ٢٩ او بالابر المغنطيسية اظهر فعل المادة الكهربائية بتدافع قطعتي رق الذهب او بالخرف الابرة

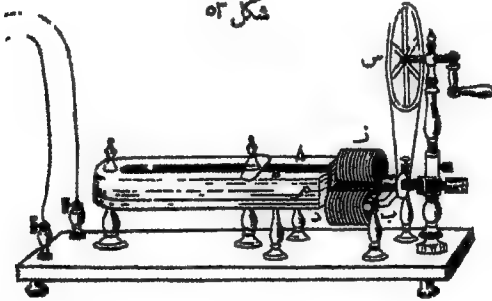
ان اُرسلت لغة مستطيلة مثل ا شكل ٥٠ باررة ثم اُدخل الى جوفها مغنيط مستقيم او قطب مغنيط نصري تحرف الابرة عند ادخاله ثم تعود الى اصلها ثم تحرف الى الجهة المتعابلة عند اخراج المغنيط من جوف اللغة وان اُدخل مغنيط مستقيم من طرف واُخرج من الطرف الآخر من اللغة تظهر الظواهر المذكورة نفسها ولا حركة ما دام المغنيط مستقيماً في جوف اللغة

قد تخدم صفحة ٢٧ ان المحافظة تحفظ القوة المغنطيسية في مغنيط وهي تزيده فعلاً ايضاً كما يتضح من العمل المذكور اعلاه مع وضع المحافظة ثم زرعها فيترس العمل في الكلفاومتر اقوى عند تركيب المحافظة على قطبي المغنيط

آلات كلفائية مغنطيسية — بنه على المادى المارة ذكرهما قد اصطنعت آلات على ميثاق شقي للذاتج الكهربائية بواسطة مغنيط احتسها واشدّها فعلاً هي التي تدبر قطعة حديد لين ملفوف عليها لغة شرط محصور نجاه قطبي مغنيط فولاذ كما برى في شكل ٥٢ المغنيط م عليه المحافظة من فوق وهو مركب من عدة مغنيطات انضوية موضوعة بعضها فوق بعض وزود قطعنا حديد لين على كل واحدة منها لغة شريط محصور تداران نجاه قطبي المغنيط بواسطة الدولاب

والركبة من وهما متصلتان بشرطتي الاسلاك من تحت كرتي الالة فعند تشغيلها

شكل ٥٣



يُشعر بالهزة الكهربائية عند التمسك بالشريطين وتُخف إذا ارتفعت المحافلة وهذه الآلة كثيرة الاستعمال لاستخدام الكهربائية في المعاملات الطبية وذلك لسهولة نقلها واستعمالها

كهربائية حيوانية — لبعض الحيوان أعضاء خصوصية تحول قوتها العصبية الى قوة كهربائية منها نوع من الجري في انهر امريكا الجنوبية والسلك المعروف بالرقاد ونوع آخر من الجري من انهر افريقيا هذه اذا لمست يُشعر منها بهزة كهربائية شديدة تفل الاسلاك التي تصيبها وهزة الرقاد اذا كان كبيراً نصرع رجلاً قوياً

الجزء الثاني

في التسمية الكيميائية وقواعد التركيب واصول التبلور

الفصل الاول

في بعض مبادئ الفلسفة الكيميائية

قد تندر صفة ٤ ان لكل جسم جوهرًا مادياً وجوهرًا فرداً وان الجوهر

المادي قد يكون هو الجوهر الفرد ايضا وقد لا يكون اياه فكل قوّة فاعلة في جسم اما انها تؤثر في خواصه المادية او في خواصه الفردية فتغير طبيعتها او عددها او وضعها او المسافة بينها او لا تغيرها في شيء ما ذكر فالثانية من متعلقات الفلسفة الطبيعية والاولى من متعلقات الكيمياء مثال ذلك اذا أُجري في قطعة حديد لَبَنٌ مجري كهربائي تصير مغنيطاً وعند انفصال الجري تعود الى حالها الاصلية فلم يحصل تغيير في خواصه المادية او الفردية لهذه من الظواهر المتعلقة بالفلسفة الطبيعية واذا أُحميت قطعة من الصغور . وفي منقطعة عن الهواء . الى نحو ٣٤٠ تغير صفاتها لانها قبل الاتحاد كانت صفراء شفافة سريعة الانحلال قابلة للذوبان في بعض السوائل وصارت حمراء مظلمة لا تشعل سريعاً غير قابلة للذوبان في السوائل المشار اليها وتبقى على هذه الصفات المجدية بعد ما يبرد . فقد حصل تغيير في خواصها وهذه الظواهر من متعلقات الكيمياء البسيط والمركب — باعتبار الكيمياء كل جسم اما بسيط واما مركب فالبسيط هو ما يكسأ بمعرفتنا المحاصرة ان نستخرج منه مادة واحدة فقط والمركب هو ما نستطيع حله الى مادتين فأكثر فلنשוב بسيطاً اليوم ربما يوجد مركباً غداً

الاتحاد والمزج — من المواد المركبة ما امتزجت عناصرها مزجاً بقدر قانون وما اتحدت عناصرها اتحاداً فيمتاز المزج عن المركب بامرين اولهما انه في المزج ليست بين العناصر المنتجة نسبة معينة او بالاحرى يُجْعَل بينها اية نسبة فُرِضَتْ اما المركب فلا بد من نسبة معينة بين عناصره . ثانيها ان في المزج يبقى كل عنصر على صفاته وخصائصه اما في المركب فيخسر كل عنصر صفاته الخصوصية ويكسب آخر مشتركة بين الكل فتنتج في الحقيقة مادة جديدة مثال ذلك ان الكبريت يدوب في كبريتات الكرون والمحدد يحدّه المغنيط الى نفسو فاذا سحق كبريت وحديد ومزجاً يبقى كل واحد منها على صفاته وخصائصه ويمكن فصلها بخدوب الكبريت في كبريتات الكرون وجمع الحديد بواسطة مغنيط ولكن اذا اُحيى هذا المزج يحدث فعل كيميائي فيسود الجميع ويكسب خصائص جديدة فلا يحدّه المغنيط كما فعل في الحديد قبل ولا يدوب كبريتات الكرون كما فعل في الكبريت قبل . اي كان مزجاً فصار مركباً

ظواهر التركيب — عند ما تتركب مادة مع اخرى فظاهر عدة ظواهر معتبرة منها اخراج حرارة وتجميع كهربائية واحيانا اشارة واحيانا تخلص جرم. اذا مُرِج حامض كبريتيك فقبل بماء وتحرك المزيج بانوبة فيها اهر بتركان وبعلي الاظهر من المحارة المظهرة ويكون جرر المركب اصفر من مجتمع جرري العنصرين. اما تجميع كهربائية بواسطة التركيب فظواهر في كل نوع من انواع البطاريات الدثمانية المارة ذكرها اما الاشارة فنرى من وضع بوتاسيوم في الماء فانه يحل الماء ويتركب مع اكسيدو باشتعال ولهبير بنفسجي

يُعان التركيب بالحرارة والنور والكهربائية وحال الولادة والالفة التي موجها تقدر مادة مع اخرى معينة دون سائر المواد اما اعانة الحرارة على التركيب فقد اقتضت في ما تقدم من جهة اتحاد الحديد والكبريت اما اعانة النور على التركيب فهري في اتحاد الهيدروجين والكلور في النور واذا اصابها الشعبة البنفسجية فقط ولا يحدان في الظلال اما اعانة المادة الكهربائية على التركيب فنفسج من اتحاد الكربون والهيدروجين اذا مرت بها شرارة كهربائية ولا يحدان بدونها مطلقا بها جعلت حرارهما اما حالة الولادة فهزاد بها لحظة انفكاكك عنصر عما تركب معه فبعض الفلزات التي لا تحدد اذا جمعت على حدها ثم مُرِجت فقد بالمال اذا اصاب احدهما الاخر عند ولادتهما اي لحظة انفكاكهما عما تركبا معه قبل

اما الالفة الكيميائية فينتفع المراد بها بان يوضع على كبريتات الصودا مثلاً حامض نيتريك فاللة الصودا للحامض النيتريك هي اشد من السو للحامض الكربونيك فيترك هذا ويتركب مع ذاك ويتكون نترات اصودا واذا وُضع على هذا حامض كبريتيك يترك الصودا الحامض النيتريك ويتركب مع الحامض الكبريتيك واذا مُرِج زيت وماء لا يحدان اذ لا الة بينهما ثم اذا اضيف اليها قليل يحدان معه ويواظطون يغد بعضها مع بعض وسبب هذه الالفة مجهول غير ان لنا بعض الدلائل منها نعلم سابقا هل بين مادة مفروضة واخرى مفروضة اللة وذا ك بحل مركبهما بالكهربائية فيها ما تظهر عند القطب الايجابي فسميت مواد ذات كهربائية سلبية ومنها ما تظهر عند القطب السلي فسميت مواد ذات كهربائية ايجابية فنترقب المواد البسيطة في قائمة بحيث تكون كل مادة ايجابية

بالنسبة الى ما فوقها في القائمة وسلبية بالنسبة الى ما تحتها مثال ذلك

كوبلت	كربون	كهربائية سلبية
نيكل	انتيهون	أكسجين
حديد	فلور	كبريت
نوبيا	تيتانيوم	سليسيوم
منغنيس	سليكون	نيامروجين
اورانيوم	ميدروحين	فلور
الومينوم	ذهب	كلور
مغنيسيوم	بلاتين	بروم
كاليوم	يلاديوم	يود
سترونشيوم	رئيق	فسفور
باريوم	فضة	زرنج
ليثيوم	نحاس	كروم
صوديوم	يزموث	قائادوم
پوتاسيوم	قصدير	مولبدنوم
كهربائية ايجابية	رصاص	تولنجستن
	كاديوم	بور

فقد وُجد بالامتحان أن الالفة بين مادتين هي بالنسبة الى بُعد احدهما عن
الآخر في هذه القائمة الكهربائية

يميز بين الالفة والاتصاق — قد تقدم صفحة ٤ أنه لا يُعلَّل عن ظواهر
الطبيعية أو الكيميائية إلا بأنها مركبة من اجزاء صغيرة لا تتجزأ بالوسائل
التي في طائفتنا تُسمى جواهر مادية وجواهر فردية فالجواهر المادية قد يكون هي
الجواهر الفردي وقد يكون مؤلفاً من تجمع عدة جواهر فردية فالقوة الفاعلة للتجميع
الجواهر الفردية حتى تكون جواهر مادية هي الالفة والتي تجمع الجواهر المادية حتى
تكون اجساماً هي الاتصاق وليست الالفة القوة التي بها تتحد جواهر مواد مختلفة

نقط كما قال بعضهم لان القوة الجامعة بين جوهري فرد من الهيدروجين حتى
يكونا جوهراً مادياً منه هي القوة الجامعة بين جوهري هيدروجين
فردى وجوهري كلور فردى لتكوين جوهري حامض هيدروكلوريك مادى في القوة

الفصل الثاني

في اعداد التركيب وقواعده

اذا ذُوب كلوريد الزئبق في ماء وغُس في السبال قطعة نحاس تنكسي
كسوة بيضاء ويحول لون السبال الى ازرق ولا يفلت شيء من الكلور ثم بعد
مدة اذا اُحيى النحاس بمحلول يجمع كل ما يصعد عنه يجمع الزئبق ايضا ويعود
النحاس الى لونه الاصلي واذا وُزن بُرى انه قد خسر من وزنه شيء واذا اُنقِص
السبال يوجد فيه نحاس ولا يوجد فيه شيء من الزئبق فاذا قُوبل وزن الزئبق
الذي رصب على النحاس مع وزن النحاس الذي ذاب بُرى ان كل ١٠٠ جزء من
الزئبق اخذ موضعها ٣١٥٠ جزءا من النحاس وذاك مما كانت المقادير المستعملة
منها

ثم اذا غُس في هذا السبال قطعة حديد فالنحاس الذي ذاب في العمل
الاول يرصب ويلوب في السبال شيء من الحديد واذا استُعمل وزن الحديد
الذي ذاب بُرى ان ٣١٥٠ جزءا من النحاس اخذ موضعها ٢٨ جزءا من الحديد
ثم اذا وُضع ٢٨ جزءا من الحديد في حامض هيدروكلوريك بطلت مقادير
من الهيدروجين واذا جُمع توجد نسبة وزنه الى وزن الحديد كسبة ٢٨:١ اي
جزء واحد من الهيدروجين اخذ موضعه ٢٨ جزءا من الحديد فيقال ان هذه
المواد اي الهيدروجين والزئبق والحديد والنحاس تتركب مع بعضها ومع مواد
اخر على هذه النسبة اي ان عدد الهيدروجين هو واحد وعدد الزئبق ١٠٠
وعدد النحاس ٣١٥٠ وعدد الحديد ٢٧ ولكل مادة عدد دال على الوزن منها
الذي يدخل في كل مركب منها مع غيرها .

الوزن الجوهري او وزن الجوهري الفرد — لفرض ان جوهراً فرداً من

الأكسجين يقوم مقام جوهر فرد من الهيدروجين فقد وُجد بالامتحان ان ثمانية اجزاء أكسجين وزناً تأخذ موضع جزء واحد من الهيدروجين وزناً فنحکم بان جوهر الأكسجين هو اقل من جوهر الهيدروجين ثلثي مرات اي العدد الدال على تركيب الأكسجين وزناً هو ٨. ولكن جوهر مادي من الهيدروجين يأخذ موضع جوهر ي أكسجين وحسباً تقدم جوهر هيدروجين وزناً يعادل ٨ جواهر أكسجين فاذا ٢ هيدروجين - ١٦ أكسجين فيكون وزن الأكسجين الجوهري ٨ او ١٦ ولكن عدد تركيب وزناً لا يكون الا ثلثي والجوهر المادى من الهيدروجين مؤلف من جوهرين فردين منه

الوزن المادي اي وزن الجوهري المادي - اذا قول بين جرئين متساويين من غاز الكلور وغاز الهيدروجين يرى ان وزن الكلور هو $\frac{1}{35}$ مرة وزن الهيدروجين فنحکم ان جوهر الكلور هو اقل من جوهر الهيدروجين المادي $\frac{1}{35}$ مرة ولكن جوهر مادياً من الهيدروجين مؤلف من جوهرين فردين منه اي وزن جوهر الفرد هو نصف وزن جوهر المادي فيكون وزن جوهر الكلور الفرد ٧١ مرة وزن جوهر الهيدروجين الفرد فالمواد البسيطة لها وزن جوهر مادي ووزن جوهر فردي اما المركبة فلها وزن جوهر مادي فقط

قواعد التركيب بالوزن

قواعد التركيب بالوزن اربع

- (١) كل مركب هو على تركيب واحد ابناً مثال ذلك جوهر واحد من الماء برکب ابناً من هيدروجين ٢ وأكسجين ١٦ وجوهر من كربونات الكلس برکب ابناً من جوهر حامض كربونيك وجوهر كلس ولا يصح قلب هذه القاعدة لان عناصر معينة على اوزان معينة قد تولد مواد مختلفة كما سوف نرى في الكيمياء الآتية
- (٢) اذا تركيب مادة مع اخرى على نسب مختلفة تكون هذه النسب على سلسلة حساية مثال ذلك المواد المركبة من أكسجين ونيروجين.

أكسجين	نيتروجين	
٨	١٤	الأكسيد الأول
١٦	١٤	الأكسيد الثاني
٢٤	١٤	حامض نيتروس
٢٢	١٤	حامض ميبونيتريك
٤٠	١٤	• نيتريك

وقد تقدر بعض حلقات السلسلة كما يرى في مركبات أكسجين وكور

أكسجين	كلور	
٨	٣٥.٥	حامض ميبوكلوروس
٢٤	٣٥.٥	• كلوروس
٢٢	٣٥.٥	• ميبوكلوريك
٤٠	٣٥.٥	• كلوريك
٥٦	٣٥.٥	• كلوريك اعلى

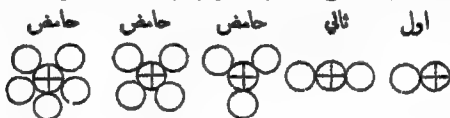
(٢) اذا تركت مادة ا مثلاً مع أخرى وت و ج مثلاً فالنسب التي عليها

ترتكب ت وت و ج مع ا في نفس النسب التي عليها تتركب بعضها مع بعض
بناء على هذه القاعدة قد جعلت مادة محطاً او قاعدة وحسبت واحداً وهي
الهيدروجين لانه اخف المواد المعروفة فاذا تركب الهيدروجين مع أكسجين على
نسبة ٨:١ او على نسبة ١٦:٢ ومع نيتروجين على نسبة ١٤:١ ومع كربون على
نسبة ١٦:١ الخ فالنيتروجين يتركب مع الكربون على نسبة ٦:١٤ ومع الاكسجين
على نسبة ٨:١٤ وقس على ذلك

(٤) العدد الدال على نسبة تركيب مركب مع مادة أخرى هو مجموع
اعداد عناصره — مثال ذلك الحامض النيتريك مركب من أكسجين ٤٠
ونيتروجين ١٤ فيكون عدده ٤٠+١٤=٥٤ وايضاً الحامض الكبريتيك مركب
من جوهر كبريت ١٦ واربعه جواهر أكسجين ٢٤ فيكون عدده ١٦+٢٤+٤٠=٨٠
والپوتاسا مركب من جوهر بوتاسيوم ٣٩ وأكسجين ٨ فيكون عدد الپوتاسا ٣٩+
٨=٤٧ فاذا تركب الحامض الكبريتيك مع الپوتاسا يتركب ٤٧+٤٠+٨٧=١٧٤ اي

عدد كبريات البوتاس هو ٨٧

الراي الجمهوري بان هذه القواعد يُستل عنها مبدأ صريح به أولاً الفيلسوف
دالتون وسُمي مبدأ هذا الراي الجمهوري وهو ان جواهر الاجسام اي اجزائها
التي لا تتجزأ في مختلفه الوزن وان الفرق بين اولائها هو نفس نسبة تركيبها مع
غيرها مثلاً قد وُجد بالامتحان ان الأكسجين يتركب مع الهيدروجين على نسبة
١٠٨ فيوزن ان وزن جواهر أكسجين هو ثلثي مرات وزن جواهر هيدروجين والامر
ظاهر ان لا مانع من جعل اي عدد كان دالاً على نسبة تركيب جسم ما مع آخر
على شرط حفظ النسبة بينه وبين النقيض ولما كان الهيدروجين يتركب مع غيره
بمقدار اقل من غيره من العناصر جعل العدد الدال عليه واحداً والاعداد الدالة
على غيره ناعمة له وعلى هذا النسق يكون عدد الأكسجين ١٦ وعدد الهيدروجين
١٤ وعدد الكربون ٦ ويجوز ايضاً ان يجعل الأكسجين قياساً فيفرض عدده ١٠٠
مثلاً فيكون الهيدروجين ١٢٥ والأكسجين ١٧٥ والكربون ٧٥ وقس على ذلك
وربما يصحح ما تقدم من جهة اعداد الجواهر الداخلة في مركب ما بهذه الصورة
اذا جعلنا الدائرة دالة على أكسجين ودائرة في وسطها صليب دالة على هيدروجين فلما



أكسيد أكسيد نيتروس هيدرونيترك نيتريك

الهيدروجين النيتروجين

ان ما تقدم ذكره يصح في كل جسم تقه مع آخر على نسب معينة وليس في
التي تقه على نسب غير معينة فان قحمة من الهيدروجين مثلاً تقه مع ١٦ قحمة
أكسجين ولا تقه مع ١٤ او مع وزن اخر غير ١٦ اما قحمة الكحول مثلاً تقه مع
نقطة ماء او مع وقية اورطل او أكثر منه

تركيب بالمجهر

تسهل الاعمال الكيميائية احياناً بمعرفة كم من جسم غاز يتركب مع مفروض
من غاز آخر لان قياس اجرام الغازات اسهل من وزنها فاذا عُرِف مثل غاز النوى

وعدد تركيبه وزناً يستعمل نسبة تركيبه جرمياً بقسمة العدد الوزني على الثقل النوعي

مثال ذلك

٢٣٠٢	٢٠	٦٠	٢٠	من البارومتر تشغل
٤٦٠٧	.	.	.	قيمتة هيدروجين
٤٦٠٢	.	.	.	٢٥٠٥ قيميته كلور
٤٦٠٧	.	.	.	٧٧ . بخار اليود

أي جرم الوزن من الأكسجين الذي يتركب مع غيره هو نصف جرم الوزن من الكلور أو الهيدروجين أو بخار اليود الذي يتركب مع غيره وهذا جدول بعض العناصر مع ثقلها النوعي وأعدادها والجرم منها الذي يتركب مع غيرها

عدد جرمي	عدد وزني	ثقل نوعي	
١٤٠٤٩	١	٠٠٠٦٩٢	هيدروجين
١٤٠٦٧	١٤	٠٠٠٩٧٢	نيتروجين
١٤٠٦٣	٣٥٠٥	٣٢٠٤٧٠	كلور
١٤٠٨٢	٨٠	٥٢٠٢٩٥	بخار البروم
١٦٠٥٧	١٢٧	٨٢٠٧١٦	اليود
١٤٠٢٤	٦	٠٠٠٤١٨	الكربون
١٤٠٢٩	١٠٠	٧٢	النيتريك
٧٢٢٣	٨	١٢٠١٠٦	أكسجين
٧٢٣٥	٢٢	٤٢٠٣٥٠	بخار الفسفور
٧٢١٩	٧٥	١٠٠٠٤٣٠	الزرنيخ
٧٢٢	١٦	٣٢	الكبريت

وعلى هذا النسق المواد المركبة أيضاً أما بخار الكربون فهو من البعثة الوهمية المزعومة إمكانية وجودها فيعرف من أن في المحامض الكربونيك جرم من الأكسجين يعادل جرم الغاز نفسه فإذا طُرح من ثقله النوعي ثقل الأكسجين النوعي يبقى ما يدل على نسبة ثقل بخار الكربون النوعي إلى الأكسجين مثاله

١٢٥٦٤٠

ثقل حامض كربونيك النوعي

١٢١٠٥٧

أكسجين

١٢٤١٨٣

ثقل بخار الكربون

يرى مما تقدم ان للتركيب ثلاث طرق الاولى تركيب حسب عدد الجواهر
اي جوهر من مادة متحد فتتركب مع جوهر او جوهرين او ثلاثاً او اربعة جواهر
من مادة اخرى مثاله جوهر أكسجين يتحد مع جوهر هيدروجين فيتكون ماء
الثانية تركيب بالوزن اي وزن من الهيدروجين مع ثمانية اوزان أكسجين يتكون
منها ماء

الثالثة تركيب بالجور اي جرمان من الهيدروجين مع جرام واحد من
الأكسجين يتكون منها ماء
وهذه الطرق الثلاث متفقة لان جوهر أكسجين هو ثلثي مرات جوهر هيدروجين
وزناً ولكنه نصف جوهر هيدروجين جرمًا

الفصل الثالث

في التسمية الكيميائية والسيات والعبارات

ان في الايام القديمة كانت تسمية المواد المعروفة او المكتشفة حديثاً اتفاقية
او حسب رغبة من كشفها مثل زيت الزاج وسكر الرصاص وزهر الكبريت وزبد
الاتيمن والقرمز المعدني وملح الطرطير وملح انكليزي وما يشبه ذلك ولم تكن هذه
الاسماء دالة على تركيب المسمى ان كان مركباً ولا على خصائصه ان كان بسيطاً.
ثم بعد اكتشاف غاز الأكسجين سنة ١٧٧٤ اخذ علماء هذا الفن يسمون المواد
البسيطة المجددة الاكتشاف حسب خاصية من خصائصها تاركون المواد البسيطة
المعروفة منذ قدم الزمان على اسمها القديمة وانقلوا ايضاً على قواعد لاجل تسمية
المواد المركبة بها يستدل على اجزاء جسم من اسمه كما ستعلم واصطلموا ايضاً على
بعض الاحرف المقطعة من اسم كل عنصر للدلالة على ذلك العنصر لاجل
الاختصار في الكتابة والاحرف المقطعة من اسم عنصر سُميت مختصرة او سيمنة
كالالف المقطعة من أكسجين والنون من نيتروجين والهاء من هيدروجين

والنماء من حديد وقس على ذلك وإن كان الجسم مركباً فسيتم تماثل من سيات عناصره مثال ذلك الماء فإنه مركب من أكسجين وهيدروجين مكون سبعة ا هـ
 العبارات الكيميائية — أما العبارات الكيميائية فهي طريقة مختصرة للدلالة على تركيب مادة بالكتابة وهي تتألف من سيات عناصر المادة مع اعداد دالة على كمية جواهر تلك العناصر الداخلة فيها مثال ذلك سيمه أكسجين في ا وسيمه نيتروجين في ن فاذا تركيب جواهر أكسجين مع جواهر نيتروجين يتولد اول أكسيد النيتروجين ويعبر عنه بهذه العبارة ن ا وإذا تركيب جواهر أكسجين مع جواهر نيتروجين يتولد أكسيد النيتروجين الثاني فيعتبر عنه بهذه العبارة ن ا م وثلاثة جواهر أكسجين مع جواهر نيتروجين هذه عبارتها ن ا م وقس على ذلك
 ثم ان المواد البسيطة المعروفة الآن في ٦٥ عصاراً وقد اقسمت الى غير معدنية ومعدنية اما غير المعدنية فهذه اسمائها مع سياتها

اسم	سيمه	اسم	سيمه
أكسجين	ا	بروم	ب
هيدروجين	هـ	يود	ي
نيتروجين	ن	فلور	فل
كبريت	ك	بور	بو
فسفور	ف	سليكون	س
كربون	كر	سليسيوم	سل
كلور	كل		

اما العناصر المعدنية فهذه اسمائها مع سياتها

اسماء	سيات	اسماء	سيات
بوتاسيوم	ب	منغنيس	من
صوديوم	ص	حديد	ح
ليثيوم	ل	كوبلت	كو
باريوم	با	نيكل	نك

اسم	سمية	اسم	سمية
سترونوم	ست	زك	زن
كلسيوم	كلس	كدميوم	كد
مغنسيوم	م	رصاص	رص
الومينوم	ال	قصدير	ق
جلوسينوم	ج	برموث	بر
يتريوم	يت	نحاس	نح
زركونيوم	ز	اورانيوم	او
ثوريوم	ث	رئيق	زي
سيريوم	سي	فضة	فض
لثاموم	لث	يلانيوم	يل
ديلميوم	د	روديوم	رود
ارنيوم	ار	ارديوم	ارد
تريوم	ت	يلاتين	يلا
ذهب	ذ	أزهيوم	أز
تتانيوم	تت	كروميوم	كرو
تتالوم	تن	انيمون	انت
تلوريوم	تلو	زنج	زر
توتنجستن	تون	تاليوم	تا
مليدنيوم	مل	نيوبيوم	نوب
قناديوم	قن	نوبليوم	نوب
پلوريوم	پلو	روثينيوم	رو
كيسيوم	كي	اندوميوم	اند

ثم ان الاجسام المركبة تُقسم الى ثلاثة اقسام كبرى اي حامض وقواعد او قلوبات واملاح اما الحامض فهو جسم حامض المذاق غالباً يحول الازرق النباقي الى احمر ويحدد مع قواعد فيكون منها املاحاً اما القاعدة او القلوية فهي

عكس الحامض ترجع الاحمر النبالى المحول الى لونه الاصلي الارزق ويخمد مع حامض فيزيل حوصته ويكون معه ملحاً اما الملح فهو الجسم المتحد المكون من اتحاد الحامض والقاعدة وهذا الحديد اعلى يستقى منه بعض المواد كما سيأتي بيانه وسوف نذكر هذه الاقسام تحديداً آخر

ان تسمية الاجسام البسيطة لا ضابط لها كما تقدم غير انه قد درجت العادة في ما يكتشف منها حديثاً ان تجعل اسماؤها تنتهي في لفظه يوم او زم ان كانت من المعادن مثال ذلك بوتاسيوم وصوديوم وكلسيوم ولثانوم الخ

المركبات من المواد البسيطة غير المعدنية بعضها مع بعض او مع المعدنية البسيطة تنتهي اسمها في لفظه يد مثال ذلك الاكسجين مع الهيدروجين سمي اكسيد الهيدروجين ومع الكلور اكسيد الكلور ومع الحديد اكسيد الحديد. والكلور مع البروم يكون كلوريد البروم ومع الصوديوم كلوريد الصوديوم. واليود مع الكبريت يكون يوديد الكبريت ومع الفضة يوديد الفضة. والكبريت مع الهيدروجين يكون كبريتيد الهيدروجين ومع الكربون كبريتيد الكربون والفلزات مع الكلسيوم يكون فسفوريد الكلسيوم ويختصر الى فسفيد الكلسيوم

اذا اتحد اكسجين مع مادة اخرى بسيطة فان لم يكن المكون منها حامضاً سمي اكسباً فان كان فيه جوهر اكسجين سمي اول اكسيد مثاله اول اكسيد الحديد وان كان فيه جوهر اكسجين سمي ثاني اكسيد كثنائي اكسيد النيتروجين او ثلاثة فتالث اكسيد وقس على ذلك اول كلوريد وثاني كلوريد وان كان فيه اقل من جوهر اكسجين سمي تحت اكسيد مثاله تحت اكسيد النحاس وان كان فيه جزء ونصف جزء من اكسجين سمي مسكوي اكسيد مثاله مسكوي اكسيد الحديد وهكذا في الكلور مثاله مسكوي كلوريد الحديد والاكسيد الذي فيه الاكثر من الاكسجين سمي اعلى اكسيد مثاله اعلى اكسيد الحديد واعلى اكسيد الرصاص وهكذا في الكلور

ثم اذا كان المركب من الاكسجين ومادة اخرى حامضاً فالذي فيه الاقل من الاكسجين ينتهي اسمه في لفظه وس والذي فيه الاكثر منه ينتهي اسمه في لفظه بك

مثال ذلك جوهر أكسجين مع جوهر نيتروجين يكون أول أكسيد النيتروجين وجوهر أكسجين مع جوهر نيتروجين يكون ثاني أكسيد النيتروجين وثلاثة جواهر أكسجين مع جوهر نيتروجين يكون حامضاً نيتروساً وخمسة جواهر أكسجين مع جوهر نيتروجين يكون حامضاً نيتريكاً وإن كان بينهما مركباً حامضاً يقدم على اسمه لفظة هيدرو مثلاً أربعة جواهر أكسجين مع جوهر نيتروجين يكون حامضاً هيدونيتريكاً وجوهر كبريت مع جوهر أكسجين يكون حامضاً كبريتوساً وجوهر كبريت مع ثلاثة جواهر كبريت تكون حامضاً كبريتيكاً وجوهر أكسجين مع جوهر كبريت يكون حامضاً هيدوكبريتوساً وجوهر كبريت مع خمسة جواهر أكسجين تكون حامضاً هيدوكبريتيكاً وقس على ذلك

ثم إن لم يكن في الحامض أكسجين يؤلف اسمه من تركيب أسماء عناصره مثلاً الحامض المركب من هيدروجين وكلور يسمى الحامض الهيدروكلوريك والمركب من هيدروجين وسيلانوجين يسمى الحامض الهيدروسيلانيك

أما الملح فإذا كان حامضاً ما ينتهي اسمه في وُس فالملح ينتهي اسمه في ريت مثلاً كبريتات الصودا وإن كان حامضاً ما ينتهي اسمه في ريك فالملح ينتهي اسمه في ات مثلاً نترات البوتاسا وقس على ذلك

من سبب العناصر المتقدم ذكرها وعدد جواهر العناصر الداخلة في مركب تؤلف عبارة كيميائية دالة على تركيب كل مركب فتكتب السيات ثم عدد الجواهر برقم صغير عن يسارها تحت السطر قليلاً مثلاً ١- أول أكسيد الهيدروجين ون ٢- ثاني أكسيد النيتروجين وك ٣- حامض كبريتيك ون ٤- حامض هيدونيتريك ون ٥- حامض نيتريك ويا - بوتاسا وص ١ = صودا ويا ن ١٠ - نترات البوتاسا وص ١ ك ٢ = كبريتات الصودا ون ٢٥ - نوافدر و ٥ كل ن ٢٥ - هيدروكلورات النوافدر وقس على ذلك

إن كان الملح ما فيه شبع الحامض القاعدة أي كانت القاعدة كافية لابطال الحامض تماماً سمي الملح متعادلاً مثل كبريتات المغنيسيا وإن كان نسبة حامضه إلى قاعدته كـ ١:١ أو ٢:١ قديم على اسمه لفظة سسكوي مثل سسكوي كبريتات البوتاسا وإن كان فيه جوهر حامض وجوهر قاعدة قدم على اسمه لفظة

ثاني مثالة ثاني أكسالات الهوتاسا ورابع أكسالات الهوتاسا وقس على ذلك
إذا انتهى اسم عنصر في لفظه وُم يتهي أكسيده في ا مثالة هوناسيوم هوتاسا
جدول العناصر المعروفة وسماها وأعدادها وأوزان جواهرها

اسم	سمة	وزن جوهري	عدد
هيدروجين	١	١	١
كلور	كل	٣٥.٥	٣٥.٥
هيدروجين	ب	١٠	٨٠
يود	ي	١٢٧	١٢٧
فلور	فل	١٩	١٩
أكسجين	ا	١٦	٨
كبريت	ك	٣٢	١٦
سليسيوم	سل	٧١.٥	٢٩.٢٥
تالورديم	تلو	١٢٩	٦٤.٥
بور	بن	١١	١١
كربون	كر	١٢	٦
سليكون	س	٢٨	٢٨
زركونيوم	ز	٨٩.٦	٢٣.٦
قصدير	ق	١١٨	٥٩
تيتانيوم	تي	٥٠	٢٥
ثورون	ث	٢٣١.٥	٥٧.٨٧
نيروجين	ن	١٤	١٤
فصفور	ف	٣١	٣١
زرنج	زر	٧٥	٧٥
انتيمون	انت	١٢٣.٠	١٢٣.٠ او ٦١
بزموت	بز	٢١٠	١٥٥

اسم	سمية	وزن جوهري	عدد
پوتاسيوم	پ	٢٩	٢٩
صوديوم	ص	٢٣	٢٣
ليثيوم	ل	٧	٧
كيسيوم	ك	١٣٣.٣٦	١٣٣.٣٦
روبيديوم	روب	٨٥٢ ٣٦	٨٥٢ ٣٦
ثاليوم	ثا	٢٠٤	٢٠٤
فضة	فض	١٠٨	١٠٨
باريوم	با	١٣٧	١٣٧ ٠
سروتيوم	ست	١٣٧ ٠	٤٣٢ ٧٥
كلسيوم	كلس	٤٠	٢٠
مغنسيوم	م	٢٤	١٢
جاليوم	ج	١٤	٧
هيريوم	ه	٦٤.٣٠	٢٣٢ ١٨
اريوم	ار	مجول	مجول
تريوم	ت	.	.
سيريوم	سي	٩٢	٤٦
لثانوم	لن	٩٢ ٨	٤٦٢ ٤
ديديوم	د	٩٦	٤٨
رصاص	رصاص	٢٠٧	١٠٣٢ ٠
زئبق	زئ	٢٠٠	١٠٠
نحاس	نخ	٦٣	٣١٢ ٠
زئك	زن	٦٥	٣٣٢ ٠
كاديوم	كد	١١٢	٥٦
نكل	نك	٥٩	٢٩٢ ٠

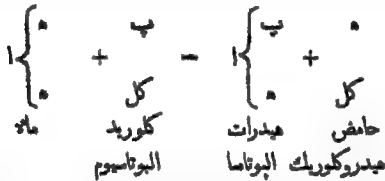
اسم	سمة	وزن جوهري	عدد
كوبلت	كو	٥٩	٢٩٢ ٥
كروميوم	كرو	٥٣٢ ٥	٢٢ ٧٥
منغنيس	من	٥٥	٢٣ ٥
حديد	ح	٥٦	٢٨
مليبدوم	مل	٩٦	٤٨
يونيكتن	تون	١٨٤	٩٢
فناديوم	ف	٦٨٢ ٥	٦٨٢ ٥
أورانيوم	أو	١٢٠	٦
الومينوم	ال	٢٧٢ ٥	١٣٢ ٧٥
نيوبيوم	نيو	٩٤	مجهول
پلوتونيوم	پلو	مجهول	٠
ثنتالوم	تن	٢٣٠	٩٢
ذهب	ذ	١٩٦٣ ٥	٩٨٢ ٢٥
پلاتين	پلا	١٩٧	٩٨٢ ٥
أزمووم	أز	١٩٧	٩٨٢ ٥
أرديوم	إرد	١٩٧	٩٨٢ ٥
روديوم	رود	١٠٤	٥٢
بلاديوم	بل	١٠٦٢ ٥	٥٣٢ ٢٥
روثينيوم	رو	١٠٤	٥٢
اندريوم	إند	مجهول	٢٥٢٩١٩

الفصل الرابع

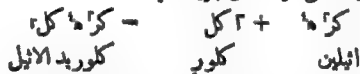
في الاصول وجوهية الاصول

الاصل في اصطلاح الكيمياء ان هو كل جوهري او كل مجتميع جواهر يمكن

ثقله من مركب الى مركب آخر بالحل والتركيب او يمكن وجوده وحده لم تركبه مع اخر فان كان للاصل جوهراً واحداً بسيطاً فقط فسمي اصلاً بسيطاً وان تألف من مجموعات جواهر فسمي اصلاً مركباً اي الاصل البسيط والجوهر للظان مترادفان والاصل المركب هو مجموع جواهر تقوم مقام جوهر واحد مثال ذلك



اي الجواهر ا و كل وب في اصول بسيطة لان في كل واحد منها جوهر واحد فقط ويمكن ثقله من مركب الى آخر بالحل والتركيب ولكن ما في هيدرات البوتاسا يمكن ثقله ايضا فيسمي اصلاً مركباً وان لم يمكن تجريده . ولنا في المادة المسماة ايلين اصل مركب يمكن تجريده اي



فما ان الايلين يمكن تركبه مع الكلور كما لو كان بسيطاً يجب ان يُحسب اصلاً وبما انه مركب من كربون وهيدروجين فهو اصل مركب

ذوات جوهر واحد وذوات جوهريين الخ - قد تقدم ان اقل وزن الاكسجين الذي يتركب مع هيدروجين هو ٨ وان وزن جوهر اكسجين هو ١٦ اي جوهر اكسجين يتركب مع جوهر هيدروجين او ياخذ موضعها في مركب ما وقد تقدم ايضا ان ٢٥٥ هو عدد الكلور وهو وزن جوهره ايضا اي يتركب مع جوهر هيدروجين او ياخذ موضعه . فيظهر من ذلك ان جوهر كلور يشبع من نصف الهيدروجين الذي يشبع منه جوهر اكسجين فيسمي الكلور ذا جوهر واحد والاكسجين ذا جوهريين . وقد اتفق ايضا من الامتحان ان جوهرًا من البور يتركب مع ثلاثة جواهر كلور اي مع ثلاثة جواهر مادة ذات جوهر واحد فيسمي البور ذا ثلاثة جواهر وقد وجد ايضا ان جوهرًا من الكربون يتركب مع اربعة جواهر

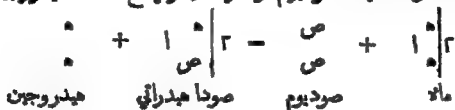
هيدروجين فئتي الكريون ذا اربعة جواهر والنفور يترب مع خمسة جواهر
كلور فئتي النفور ذا خمسة جواهر اي كل جوهراو كل اصل يترب مع جوهرا
هيدروجين واحد او ياخذ موضعة في ذا جوهري واحد او مع جوهري
هيدروجين او جوهري خمسة جوهرا واحد آخر فئتي ذا جوهرين او مع ثلاثة
جواهر هيدروجين او ثلاثة جواهر ذي جوهري واحد آخر فئتي ذا ثلاثة جواهر
وقس على ذلك

موازنة الجواهر — كل مادة ثابتة تحسب بناء مولفا من جواهر مادية في
حالة الموازنة . في كل جوهرا مادي يحسب كل جوهرا فرد قوة فلاجل الموازنة
يتقضي ان تكون كل هذه القوت متضادة ومتساوية مثال ذلك ان جوهرا
الكحول المادي هو مولفا من تسعة جواهر اي كـ ٢٥٢ ١ فتكون على موازنة مع
كان كل واحد من التسعة معادلا للثانية الباقية اي قوة كـ ٢٥٢ ١ - ١ وكـ ٢
٥٥ ١ - ١ وكـ ١٦٥ - ١ كروم جـ . واذا تم ذلك فالامر واضح ان التعويض
عن جوهرا هيدروجين بجوهرا كلور هو ادخال جوهرا كلور في الاصل المركب الذي
كان الهيدروجين بعضه وحافظا اياه على موازنه

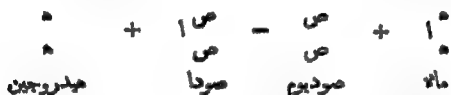
يُدل على كون مادة ذات جوهرا واحد بترك سيمتها بلا زيادة مثال ب
وان كانت ذات جوهرين توضع بجانب سيمتها فتختار هكذا ١ او ثلاثة جواهر
فثلاث فختار هكذا بـ او اربعة فبرق ٤ مثل دليل القوة الرابعة هكذا كـ او
خمسة فبرق ٥ هكذا فـ وقس على ذلك

حوامض . قواعد . املاح — اذا عُرِض صوديوم او بوتاسيوم على مركبات
الهيدروجين مع كلور او بروم او يود او فلور او على مركبات الهيدروجين
والاكسجين مع بعض المواد مثل الكبريت والسليسيوم والفلور فملت الهيدروجين
وبلأخذ المعدن موضعة

هكذا مكتوبا اكسيد الصوديوم او صودا هيدراتي مع انفلات هيدروجين

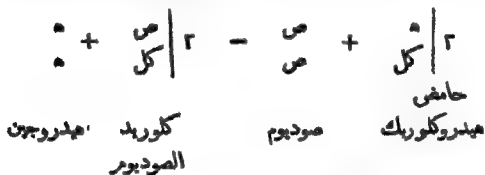


او هكذا مكتوب أكسيد الصوديوم او صودا غير هيدراتي مع انفلات هيدروجين

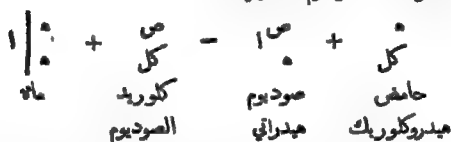


يراد بالميدراتي كل مادة حاصلة من التعويض فيها معدن عن نصف هيدروجين
جوهرا ماخرى او عدة جواهر ماء متحدة

في المحامض الهيدروكلوريك يعوّض عن هيدروجين معدن هكذا



وايضا بواسطة الصوديوم الهيدراتي هكذا



منه على ما تقدم قد تحدّدت المحامض بانها مركبات هيدروجينية يمكن
التعويض فيها عن كل هيدروجينها او عن بعض معدن ما بمخلوط وتركيبه بواسطة
معدن هيدراتي وهذا الهيدروجين الذي يؤخذ موضعه يسمى الهيدروجين القاعدي
اما القواعد فهي معادن هيدراتية او اصول مركبة تبدل معدنها او اصلها
بهيدروجين المحامض بالمخل والتركيب

اما الاملاح فهي المواد الناتجة من تبدل هيدروجين المحامض القاعدي
بمعدن

اما فعل المحامض والقواعد بالتموس فلان التماس فهو ملح آتية ازرق
هو لثات الكلس وذو عوّض عن الكلسيوم باي معدن كان يبقى اللون الازرق

ولكن اذا عُرِض عنه بهيدروجين تصدر المادة الملوثة حراره وتسمى خاصهً بالهيدروجين

الفصل الخامس

في التبلور

أكثر المواد الجامدة بسيطة كانت او مركبة لها هيئات هندسية محددة لها سطوح مستوية ولها زوايا معلومة ثابتة فسميت بلورات واجمل البلورات تُرى بين المواد المعدنية الطبيعية المولدة تدريجياً تحت الارض بالقوى الطبيعية العالقة فيها مدة مستطيلة وفي توليد البلورات صناعياً يرى ان الاجل في تلك التي طالت مدة تكوينها

من وسائط التبلور تنويع المادة في ماء او في شيء آخر مثل الدهن، بان فيه فان ذُربت منه حرارة عالية أكثر من حرارة واطنة لمحتلئ ان أشجع المذوّب بالمذوّب فيه وهو سخن تتولد بلورات عند ما يبرد وان ذابت بحرارة عتيادية لمحتلئ تتولد البلورات بتجفيف المذوّب كما يرى في بعض الاملاح بعض المواد تتبلور بالاصهار ثم التبريد تدريجياً كما يرى في الكبريت والبنزوت وغيرها والبعض عند الانتقال من حالة غريبة الى المجمودة كما يرى في اليود

البلورات تتو بوضع مادتها على سطوح النواة المولدة بحيث تبقى الزوايا على ما كانت في النواة البلورية ولذلك يرى كل نوع من البلورات اذ قُلِق يلق على شكل محدد وهذه الخاصية سميت فلق البلورة

كل مادة تتبلور على هيئة مختصة بنفسها غير ان بعض المواد تارة تتبلور على هذه الهيئة وتارة على تلك حسب ظروف التبلور كالحجارة او المدة او ما يشبه ذلك كما يرى في الكبريت الطبيعي والمصهور وفي انواع الكربون وكربونات الكلس ويوديد الزئبق الذي يختلف في هيئة بلوراته وفي لونه ايضا

كثيراً ما يمتاز مادة عن اخرى بزوايا بلوراتها فلا بد في معرفتها من آلة بها ثماس زواياها فان استعملت آلة بسيطة مثل قطعتي نحاس ونصف محيط دائرة وكانت سطوح البلورة واسعة تضبط الزوايا بالكفاية وان لم تكن كذلك فلا

نضبط زواياها إلا بمآلة دقيقة مثل مقياس البلورات الذي اخترعه الدكتور
ولستون بها تقاس زوايا بلورة بواسطة انعكاس النور منها ومن أراد الوقوف
على ذلك فليراجع المطولات في فن البلور
اشكال البلورات الاصلية — هيئات البلورات كثيرة جداً لا يسع هذا المختصر

شكل ٥٣

ذكرها غير انها تنفرج

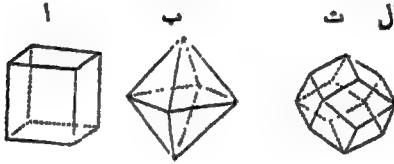
من ستة اشكال ت

هندسية.

الشكل

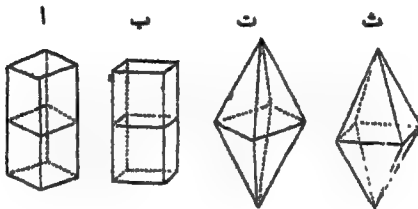
الاول

القياسي



وفيها ثلاث رتب الرتبة الاولى المكعب ا شكل ٥٣ الثانية ذات ثلثي زوايا
وسطوحه مثلثات ب ١٠ الثالثة ذات اثنتي عشرة زاوية وسطوح معينة ت. ومن
هذه الرتبة بلورات عدة من المعادن والماس والملح ويوجد البوتاسيوم والشب
الايض وفلوريد الكالسيوم والجباجدي وثاني كبريتيت الحديد وغيرها

شكل ٥٤



الشكل الثاني المنشور المربع شكل ٥٤ وفيه اربع رتب الاولى المنشور المربع
محوراته تنتهي في منتصف سطوحها. الثانية المنشور المربع محوراته تنتهي في اضلاعه
ب الثالثة ت ذات ثلثي زوايا تماثل ا والرابعة ت ذات ثلثي زوايا تماثل ب
ومن هذه الرتب ثاني اكسيد القصدير الطبيعي وفروكبايد البوتاسيوم

ولكن اذا تمت من جهة دون اخرى تظهر هجتها بالسنة الى هذا الاختلاف
مقال ذلك اذا اختصر نحو المكعب من عدد زواياه يحدث شكل ذو ثلثي مثلثات
وست مستطيلات مثل الشكل ٥٩ او شكل ذو ثلثي مثلثات وست مربعات او
مستطيلات مثل ب او شكل آخر مثل ت واذا تمت السطوح المتداهة بمحور
الهيئة من ذات ثلثي زوايا الى اثني عشرة زاوية وغير ذلك كالاشكل في شكل ٦٠
شكل ٦٠



الماء المتوسط وماء البلور وماء التركيب

كثيراً ما يحدث عند البلوران البلورات بوضع بعضها فوق بعض فبعض
بينها جانباً من الام اي السائل الذي كانت المادة ذاتية فيه وقد يكون كثيراً
وقد يكون قليلاً اي لا نسبة بينه وبين البلورات وهذا الماء قد سمي الماء المتوسط
اما بعض البلورات فتتخذ بمقدار معلوم من الماء وتترك معه على نسبة معينة
وهو المعروف بماء البلور

مقدار ماء البلور في مادة معلومة قد يختلف باختلاف ظروف التبلور مثال
ذلك كبريتات المغنسيوم اذا تبلور على درجة الحرارة الاعتيادية يتوحد مع سبعة

جواهر مادية من الماء فتكون عبارة $7\text{H}_2\text{O}$ عن MgSO_4 وان كانت الحرارة

عند التبلور تحت صفر يتوحد مع اثنى عشر جواهر ماء فتكون عبارة $12\text{H}_2\text{O}$ عن MgSO_4

ان ماء البلور ليس بينه وبين بلوراته تعلق شديد لانه يمكن طرده بالحرارة
ثم تدوير المادة وتبلورها ثانية فتكسب ايضاً الماء الذي خسره بدون تغيير في
خاصياتها الكيميائية ولكن ماء البلور تأثير عظيم في هيئة البلورة لانه اذا طرِد

تتغير الميزة بل تتعد كما يرى من احماء بلورات الشب الأبيض
ان بعض المواد تزيد قابليتها للونان حسب ازدياد الحرارة وإذا تبلورت
ثم أُحميت يظهر كأنها تذوب في ماء تبلورها وإذا دُمر الاحماء قليلاً نجف وتجمد
ايضاً وهذا الذوبان قد سُمي اللونان المائي تميزاً بينه وبين الاصهار الذي سُمي
الذوبان الماري

ان بعض البلورات اذا عرضت للهواء تجسر ماء تبلورها فتصبح مسحوقة
ناعمة وهذه الظاهرة سميت تهرراً كما يرى في كرسنات الصوديوم وبعضها تجص
ماء من الهواء فتذوب فيه فسميت باثالة مثل كربونات الهوتاسيوم

ان عبارة الحامض اللبوني المتبلور بارداً في كرم ٨٠٠ + ماء وإذا أُحمي
الى ١٠٠ تجسر ماء تبلوره ثم اذا زهدت الحرارة تجسر جوهراً مائياً فيصير
حامضاً كونهتيك الذي عبارة كرم ٨٠٠ ولا يعود الى حالته الاولى فالماء
الذي يجسروا يتغير ماهية مادة قد سُمي ماء التركيب

مواد بوليميرية اي كتلة الميزات — اذا دُورب الكبريت ثم تُترك حتى يتبلور
ياخذ هيئة ذوات الروايات القلبي وإذا أُصهر ثم تبلور ياخذ هيئة منشورية قاعدة
معينة فهو اذاً من المواد البوليميرية اي التي تختلف هيئاتها ولكن لا يختلف ماهيتها
او تركيبها

مواد ألوتروبية اي مختلفة الصفات — اذا أُحمي النصفور كما ذكر سابقاً
صهيفة ٥٥ تتغير صفاته الكيميائية ثم اذا زهدت الحرارة يعود الى صفاته الاولى وفي
كلا الحالتين هو نصفور فينتفع من ذلك ان النصفور يكون على شكلين مختلفي
الصفات فهو من المواد الألوتروبية اي مع اللاتية الواحدة لها صفات كيميائية
مختلفة

مواد ايسوميرية اي متفقة الاجزاء — ان عبارة قُرُميات او ثلثات الاثيل
في كرم ٨٠٠ و عبارة خللات المليل في ايضاً كرم ٨٠٠ ولكن صفاتها مختلفة
ولا يمكن احالة احدها الى الاخر فها من المواد ايسوميرية اي المختلفة اللوات
والمتفقة في التركيب اي في الاجزاء

وأكثر إذا تمت من جهة دون أخرى تنعبر ههنا بالنسبة إلى هذا الاختلاف
 مثال ذلك إذا احصرنا الماء كعب من عدد زواياه يحدث شكل ذو ثلثي مثلثات
 وست مستقيمات مثل الشكل ٥٩ أو شكل ذو ثلثي مثلثات وست مربعات أو
 مستطيلات مثل ب أو شكل آخر مثل ث و إذا تمت السطوح المذكورة تنعبر
 الهيئة من ذات ثلثي زوايا إلى اثني عشرة زاوية وغير ذلك كالأشكال في شكل ٦٠
 شكل ٦٠



الماء المتوسط وماء البلور وماء التركيب

كثيراً ما يحدث عدد البلوران اللورات بوضع بعضها فوق بعض فنحصر
 بينها جانباً من الأم أي السبال الذي كانت المادة ذائبة فيه وقد يكون كثيراً
 وقد يكون قليلاً أي لا نسبة بينه وبين اللورات وهذا الماء قد سمي الماء المتوسط
 أما بعض اللورات فتتخذ بمقدار معلوم من الماء وتتركب معه على نسبة معينة
 وهو المعروف بماء البلور

مقدار ماء البلور في مادة معلومة قد يختلف باختلاف ظروف البلور مثال
 ذلك كبريتات المنسوسوم إذا تلوو على درجة الحرارة الاعيادية يتركب مع ١٠
 جواهر مادية من الماء فتكون عبارة كأم

$$\left\{ \begin{array}{l} ١٠ \text{ أم} + ٧ \text{ ماء وان كاست المحرزان} \\ ١٢ \text{ جواهر ماء فتكون عبارة كأم} \end{array} \right.$$

 عند البلور تحت صفر يتركب مع ١٢ جواهر ماء فتكون عبارة كأم

$$\left\{ \begin{array}{l} ١٢ \text{ أم} + ١٣ \text{ ماء} \\ ١٤ \text{ جواهر ماء فتكون عبارة كأم} \end{array} \right.$$

ان ماء البلور ليس بيئة وبين بلوراته تعلق شديد لأنه يمكن طرده بدرجة
 ثم تذوب المادة وتبلورها ثانية فنكسب أيضاً الماء الذي خسرت بدون تغير في
 خاصياتها الكيميائية ولكن الماء البلور تأثير عظيم في هيئة اللورة لأنه إذا طرد

تغير المهمة بل تمسك كما يرى من احماء بلورات الشب الأبيض
ان بعض المواد تريد قابليتها للذوبان حسب ازدياد الحرارة وإذا تبلورت
ثم أحميت يظهر كأنها تذوب في ماء تبلورها وإذا دأمر الاحماء قليلاً نجف وتجمد
أيضاً وهذا الذوبان قد سمي الذوبان المائي تمييزاً بينه وبين الاصهار الذي سمي
الذوبان المائي

ان بعض البلورات اذا عرضت للهواء فحصر ماء تبلورها فتصبح مسحوقة
ناعمة وهذه الظاهرة سميت تفرراً كما يرى في كبريتات الصوديوم وبعضها تنص
ماء من الهواء فتذوب فيه فسميت بامتلاء مثل كربونات الهوتاسيوم

ان عبارة المحامض اللبنيك المتبلور بارداً في كرم $٧٨^\circ +$ ماء وإذا أحمي
الى ١٠٠° ينحصر ماء تبلوره ثم اذا زادت الحرارة ينحصر جوهه ماء مادي فيصير
حامض أكونيتك اللبنيك عبارة كرم ٢٨° ولا يعاد الى حالته الاولى فالحامض
الذي ينحصر هو تغير مائة مادة قد سمي ماء التركيب

مواد بوليمرية اي كثيرة الميئات — اذا دُرب الكبريت ثم ترك حتى يتبلور
ياخذ هيئة ذوات الزوايا الخالي وإذا أصر ثم تبلور ياخذ هيئة منشورية قاعدة
معينة فهو اذاً من المواد البوليمرية اي التي تختلف ميئاتها ولكن لا يختلف ما بينها
او تركيبها

مواد ألوتروبية اي مختلفة الصفات — اذا أحمي النصفور كما ذكر سابقاً
صفحة ٥٥ تتغير صفاته الكيميائية ثم اذا زادت الحرارة يعود الى صفاته الاولى وفي
كلا الحالتين هو نصفور فيتنفخ من ذلك ان النصفور يكون على شكلين مختلفين
الصفات فهو من المواد الألوتروبية اي مع الذاتية الواحدة لها صفات كيميائية
مختلفة

مواد ايسوميرية اي متفقة الاجزاء — ان عبارة قروميات او غلات الاثيل
في كرم ٢٨° و عبارة خلاآت النيل في ايضاً كرم ٢٨° ولكن صفاتها مختلفة
ولا يمكن احالة احدها الى الاخر فقط من المواد الايسوميرية اي المختلفة الذوات
والمتفقة في التركيب اي في الاجزاء

الفصل السادس

في التدويب

إذا مُزج بعض الجوامد ببعض السائلات تدوب الجوامد في السائلات ويخرج بها مزجاً تاماً مثل تدويب السكر في الماء والدهن في زيت اللطخ الخ فبعد تدويب جامد في سائل تارة تزيد الحرارة وأخرى تنقص وأخرى تبقى على ما هي بلا تغير ويحلل عن ذلك كما يأتي

قد تقدم القول صحيفة ١٥ بأن كل مادة تحولت من أكثف إلى الخفيف تخف في فيها حرارة وعلى هذا المبدأ كان يجب أن تنخفض حرارة كل سائل دُوب فيه جامد وهذا الانخفاض يكون أكثر أو أقل حسب حرارة المادة النوعية. صحيفة ١٢. وهكذا كان لولا اسيلب أخرتها أن المادة الذاتية ربما فعلت فعلاً كيميائياً بالمادة الملوثة ومن ذلك تزيد الحرارة صحيفة ٢٥ فإن كانت الزائدة بالفعل الكيميائي أكثر من المتناقص بالتدوين تزيد حرارة المزج وإن كانتا متعادلتين تبقى على ما هي قواعد التدويب — للتدويب بعض القواعد العمومية تنفع في أكثر المواد لكن يستثنى منها البعض وقد انحصرت في أربع

القاعدة الأولى — مقدار الجامد الذي يدوب في سائل ما عند درجة مفروضة من الحرارة هو محدود ومتى دُوب في السائل كل ما يمكن من الجامد قيل أنه مشبع فاللدوب إذاً مثل التركيب هو على نسبه معينة

القاعدة الثانية — إذا أشبع سائل من جامد ما فقد يدوب جامداً آخر أيضاً بل أحياناً تزيد قوته على تدويب بعض المواد الأخرى

القاعدة الثالثة — قوة التدويب في الغالب تزيد بزيادة الحرارة مثال ذلك ١٠٠ جزء ماء عند ١٠° تدوب ١٠ أجزاء نترات البريوم وعند ١٠٠°

تدوب ٣٦ جزءاً منه وهذه القاعدة ليست عمومية ولا تكون زيادة قوة التدويب بالنسبة إلى زيادة الحرارة وبعض المواد يدوب منها في سائل بارد أكثر مثل

كبريتات الثور يوم ١٠ ما كبريتات الصوديوم فتزيد قوة الماء على تدويبه حتى يتهي ٣٣° ثم كل ما زادت حرارة الماء قلت قوته على تدويبه

القاعدة الرابعة — اذا ذُوب جامد في سائل ما تُرْكع درجة غليان السائل ومقدار ارتفاعها يختلف باختلاف الجامد

استعلام قابلية التذويب — لاجل استعلام قابلية التذويب لنا طريقان الطريقة الاولى ان يؤخذ وزن معلوم من سائل مشبع بالمادة ولنفرض وزنه F ثم يُخفف بوضع في قنينة على نار خفيفة وعند نهاية العمل يُنْفَخ في القنينة هواء جاف يُنْفَخ لاجل ازالة كل الرطوبة ثم يوزن ما بقي فلنفرضه F' ويكون $F - F'$ وزن الماء المطرود ثم $F - F' :: 100 : K$ وك $\frac{100}{F - F'}$ اي كمية

المادة التي تذوب في 100 جزء من السائل على درجة الحرارة المفروضة الطريقة الثانية — يؤخذ السائل المشبع كما تقدم ويوزن وعوضاً عن تحليقه يضاف اليه كاشف يربس المادة الذائبة او يربس بعض عناصره ثم يُجْمَع الراسب ويُفَسَل ويُجفف ويوزن ومن وزنه يستعلم وزن الذائب مثال ذلك اذا أُريد استعلام قابلية الذوبان لبروميد الصوديوم يشبع بـ M ماء ثم يضاف اليه نترات الفضة فيتولد بروميد الفضة ويرسب فيصبع ويُفَسَل ويُجفف ويوزن ولنفرض وزنه F وقد عُلِمَ ان في 188 جزءاً من بروميد الفضة 80 جزءاً من البروم فنقول $188 : 80 :: F : K$ وك $\frac{80}{188} F$ فلنفرض قيمة K في هذه المعادلة بـ M اي مقدار البروم المستعلم ثم اذا قد عُلِمَ ان 80 جزءاً من البروم تتركب مع 3 من الصوديوم — 103 عدد بروميد الصوديوم فلنا $103 : 80 :: B : K$ وك $\frac{103}{80} B$ اي وزن بروميد الصوديوم ثم بالنسبة الاولى تُستعلم كميته في كل 100 جزء من الماء

قابلية الغازات للذوبان — القواعد المتقدم ذكرها لا تصح في الغازات لان ذوبان جامد في سائل متوقف على الالفة بينها والحرارة تعين على العمل واذا ذاب غاز في سائل لا تختفي حرارة بل تظهر فالحرارة تعوق العمل وكل ما زادت الحرارة قل مقدار الغاز الذي يذوب الى ان يُطْرَد جميعه وبالعكس اذا ضُغِطَت الغازات فتتقارب جزيئها المادية كأنها تبردت فيمكن احواله بعض الغازات الى سائلات بالضغط وحده وذوبانها في سائل ما هو بالنسبة الى الضغط اي

إذا زاد الضغط أربعة أضعاف يزيد مقدار الغاز المدحوب أربعة أضعاف

الجزء الثالث

في كيمياء المواد غير الآتية

الفصل الأول

في تقسيم العناصر غير الآتية

قد تقدم صفحة ٥٧ أن العناصر غير الآتية انقسمت بالنسبة إلى فعل المادة الكهربائية فيها إلى ذوات كهربائية ايجابية وذوات كهربائية سلبية ولكن هذا الانقسام لا يدل على مشابهة أو على فرق بين هذه العناصر في صفاتها فلا يوافق درسها على ترتيب هذا الانقسام. وقد انقسمت أيضاً إلى معدنية وغير معدنية. صفحة ٦٤ وهذا الانقسام موافق لدرس صفات العناصر الكيميائية غير أن الحد بين المعدني وغير المعدني ليس بواضح. وقد انقسمت أيضاً إلى شبيهة بالمعدنية ومعدنية ثم انقسم كل من هذين القسمين إلى رمسي باعتبار كونها ذات جوهر واحد أو ذات جوهرين الخ. انظر صفحة ٧١ — وبمقابلة المحللين النابيين ترى أوجه الفرق بين العناصر المعدنية والشبيهة بالمعدنية

معدنية

شبيهة بالمعدنية

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| (١) بعضها غازات | (١) لا غاز بينها |
| (٢) ليس لها اللعينة المعروفة باللعينة | (٢) هي ذات لعينة معدنية |
| المعدنية | |

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| (٣) هي غير صالحة لوصل الحرارة | (٣) هي صالحة لوصل الحرارة والكهربائية |
| والكهربائية | |

- | | |
|--------------------------------------|---|
| (٤) كثافتها قليلة | (٤) كثافتها زائدة |
| (٥) أكسيدها إذا تراكبت مع الماء في | (٥) أكسيدها إذا تراكبت مع الماء سيفي |
| الغالب تولد حوامض | الغالب تولد قواعد |
| (٦) هي ذات كهربائية سلبية في | (٦) هي ذات كهربائية ايجابية في المركبات |
| المركبات التي تولد منها مع المعدنيات | التي تولد منها مع الشبيهة بالمعدنية |

فأذا قد تقرر الفرق بين هذين القسمين قسم الشبهة بالمعدنية الى خمس رتب

الرتبة الاولى الشبهة بالمعدنية ذات جوهر واحد وهي الكلور والبروم واليود والفلور والهيدروجين

الرتبة الثانية ذات جوهرين وهي أكسجين وكبريت وسليسيوم وتلوروم

الرتبة الثالثة ذات ثلاثة جواهر فيها مادة واحدة فقط وهي البور

الرتبة الرابعة ذات اربعة جواهر وهي سليكون وزركونيوم وتيتانيوم وفصدوم

وثوروم

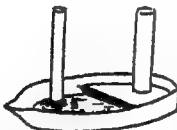
الرتبة الخامسة ذات خمسة جواهر وهي نيتروجين وفسفور وزرنيخ والتنجون

ويزموت وأورانيوم وتنتاليوم ونيوبوم

الفصل الثاني

نبذة في كيفية جمع الغازات

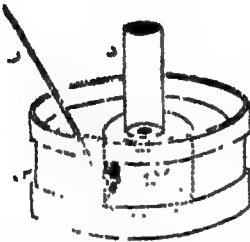
اذا امتلأت قنبلة ماء ثم انقلبت في وعاء مملآن ماء يمكن رفع أكثرها من الماء ولا تنزل ملاحظة لان ضغط الهواء الكروي يمنع خروج الماء منها ثم اذا أدخلت ابوية تحت ثم القنبلة وفتح فيها بدخلها هواء فيطرد الماء منها وعلى هذا المبدأ يصنع المحوض الكيمياوي لاجل جمع الغازات وهو على هيئة شئ أبسطها وعاء من خرف او من خشب شكل ٦١ فهو لوح ممكن



شكل ٦١

في جانبيه مثقوب فيملأ الوعاء ماء حتى يغطي اللوح ثم غملاً قنبلة ماء وتقلب حتى يكون فيها تحت سطح الماء وتوقف على اللوح المشار اليه وفيها فوق الثقب والانبوبة المتصلة بالوعاء الذي يتولد فيه الغاز يغمس طرفها تحت الثقب المشار اليه فيصعد الغاز بواسطة الثقب الى القنبلة ويطرد الماء منها

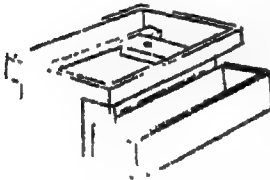
شكل ٦٢



في شكل ٦٢ يستعمل عوضاً عن اللوح المثقوب قطعة خرف مجوفة ب داخل الوعاء وفي مقبولة من جانبها لكي تدخل فيها الأنبوبة ر ومن أجلها لكي يصعد الغاز إلى القابلة د فمع وجود قطعة خرف مثل هذه يمكن استعمال أي شكل كان من الأوعية عوضاً كيميائياً

شكل ٦٣ حوض كيميائي على هيئة أخرى مصنوع من القصدير أو التوتيا

شكل ٦٣

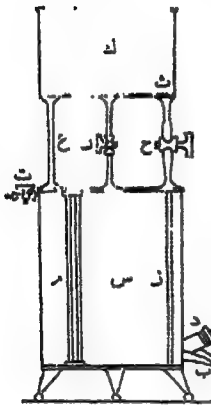


أعلاه عرض من أسفل لكي يتصل على كل من جانبيه موقعا للقبائل وللقطعة المستعرضة المثقوبة التي توضع عليها القابلة عند جمع الغاز فيها ثم ترفع وتوقف على الموقف الجانبي وتوضع موضعها الأخرى والماء الفائض المطرود من القبائل يخرج

من ثقب في أعلى إحدى زوايا الحوض إلى وعاء موضوع لاستقباله

إذا أريد جمع مقدار جزل من غاز وحسب مدة تستعمل عوضاً عن الحوض الكيميائي قابلة مصنوعة لهذه الغاية وهي على هيئة شئ أصلها وأكثرها استعمالاً المعروفة بقابلة هيس نسبة إلى مخترعها. شكل ٦٤. وهي مؤلفة من وعاء كبيرس فوقة وعاء أصغر ك متصل بالأسفل بأنبوبة ذات حنيفة ر وأخرى ذات حنيفة ج نازلة من ث إلى أسفل الوعاء الكبير. أ ماع فعمود لأجل التمكن فقط فإذا صب ماء في ك وانفتحت الحنيفة ث ينزل إلى س حتى يملأ ثم يملأ ك أيضاً وتسد الحنيفة ث ثم يفتح اللولب د وتدخل فيه الأنبوبة المتصلة بالوعاء الذي يولد فيه الغاز فيدخل الغاز إلى س ويطرده منه الماء الذي يخرج عند د ويوصل بالمرزب ب إلى وعاء موضوع لاستقباله ومملأ من الماء الذي يملأ بالغاز يسد اللولب د ويملأ ك

شكل ٦٤



ماء وتفتح المحمية ج وإذا اريد جمع شيء من
الغاز في كمية صغيرة تملأ ماء وتقلب فوق فتحة
رفيك ثم تفتح ر فيتزل الماء عن طريق ث ج ز
فيطرده الغاز عن طريق ر اما م فانبوبة
رجاجية من خارج س متصلة بداخلها مقسومة
الى اقسام تدل على مقدار الغاز في س اما ت
لمخفية اخرى توصل بها انبوبة لاجل وصل
الغاز الى موضع اخر او الى وعاء آخر او
لاستعماله في اعمال كيميائية

ثم ان بعض الغازات يمس الماء جانبا كبيرا
منها او تتركب مع عناصره فلا تجمع فوقه
فلاجل جمعها يستعمل الزيت عوضا عن

شكل ٦٥



الماء في وعاء قليل العمق على هيئة
شكل ٦٥ يسمى المحووس الزيتي أو
تجمع بلا واسطة بطردها الهواء من
القابلة التي تجمع فيها كما ستري

الفصل الثالث

في العناصر من الرتبة الاولى

أي الشبهة بالمعدنية ذات المجرور الواحد

ان هذه الرتبة فيها خمسة عناصر وهي الكلور والهيدروجين واليود والفلور

والهيدروجين

كل
كل

الكلور

وزن جوهره المادي ٧١

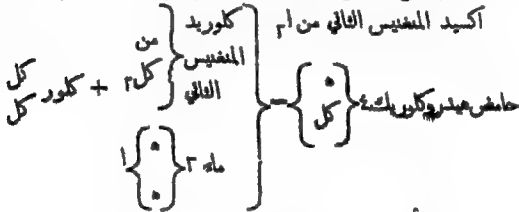
سيمنه كل. وزن جوهره الفرد ٣٥٤٥

شكل ٦٦

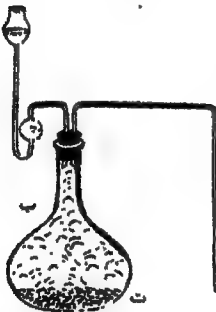


استحضاره . طريقة أولى . ضع في قنبلة ذات انبوبة طويلة ملتوية (شكل ٦٦) ٢٤ او ٣٠ درهما حامضاً هيدروكلوريكاً ثم اضع اليه ٨ او ١٠ درام أكسيد المنغنيس الثاني واحم القنبلة قليلاً بتعديل اوضاعها رجلي وتدخل الانبوبة في قابله الى اسفلها وغطيها بقرطاس فيصعد الكلور الى القابلة ويكون أثقل من الهواء الكروي بطرده من القنبلة فاذا خففت الحامض الهيدروكلوريك بما يصعد الفارشة فتشعاً وإذا

اضيف اليه قليل حامض كبريتيك يصعد بسرعة وهذا لتعليل المحل والتركيب



شكل ٦٧

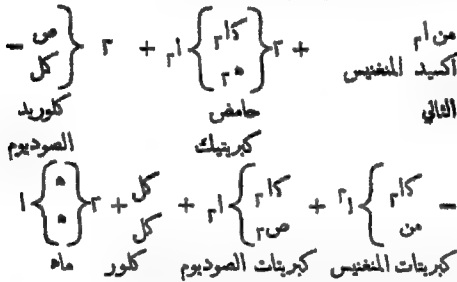


تنبيه . أكسيد المنغنيس الثاني الطبيعي مزوج معه شيء من كربونات الكلس فيجب غسله أولاً بحامض هيدروكلوريك مخفف لتلا يفرغ في القنبلة ويصعد مع الكلور غاز الحامض الكربونيك

طريقة ثانية . املي قنبلة شكل ٦٧ قطع أكسيد المنغنيس صغراً الى ب ثم اضع حامضاً هيدروكلوريكاً تجارياً الى ت فيصعد الكلور بلا احماء ومتى قل صعوده تحمي القنبلة فيصعد أكثر ولهذا

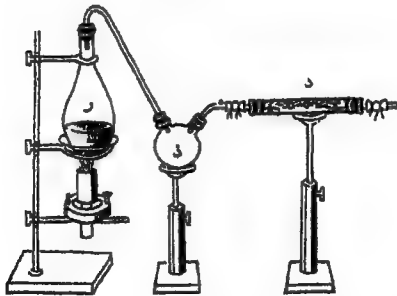
الطريقة مزيج من وجهين الاول ان الكلور الصاعد هو خالٍ من غاز الحامض الهيدروكلوريك بسبب مروره في جانب كبير من الاكسيد والثاني انه اذا رُمحت الانيونات وأُفْرِغَ البال من الصبة وأُثْبِتَ المتخسيس تكون حاضرة لعمل ثانٍ اي لاستحضار جانب من الكلور في اقرب وقت

طريقة ثالثة - احمر أكسيد المنغنيس الثاني وكلوريد الصوديوم وحامضاً كبريتيكاً معاً وهذا لتعمل المحل والعركب



الكلور المنخفض على هذه الطريقة مزيج بخار الماء واذا اريد ازالة هذا البخار

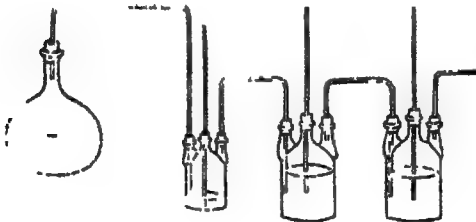
شكل ٦٨



وجمع الكلور جافاً تُستعمل آلة كالرسوم في شكل ٦٨ اي بعد توليد الكلور في ر

يصعد الى ذ حيث يجمع بعض البخار ماء ثم يمر من هناك في اسبوبة د ملانة
كلوريد الكالسيوم الذي يمس ما بقي من البخار فيخرج الكلور جافاً
صفاته — الكلور موجود في الطبيعة مركباً مع الصوديوم على هيئة كلوريد
الصوديوم اي ملح الطعام في جميع المياه المالحة ومعادن الملح وفي بعض المواد
المعدنية والنباتية. كُشِفَ أولاً لثبل في ١٧٧٤ وحسب مركباً ثم برهن الفيلسوف
داقي كونه بسيطاً في ١٨٠٨ وهو غاز شفاف غضض اللون ولذلك سُمي كلوراً وهذا
الاسم مأخوذ من لفظة يونانية $\chiλωρος$ اي اخضر وهو الأكثر اعتباراً بين
مواد اربع اي الكلور والبروم واليود والفلور التي لا الفة بينها ولكل منها الفة
شديدة للمواد الاخر فلا توجد غير مركبة ولكونها تولد مع المعادن املاحاً تشبه
ملح الطعام بانها مركبة من معدن مع مادة اخرى غير حامض سُميت املاحاً
هالوجيدية تمييزاً بينها وبين الاملاح التي فيها حامض التي سُميت اوكسي املاح.
ثقله النوعي ٣.٤٧ وإذا ضغط يحول الى سائل ثقله النوعي ١.٢٣ إذا فرض
الماء واحداً وهذا الغاز سام جداً خافق لا يهل الاشتعال نفسه لكنه مضر
قليلاً . اذا عريض الغاز الرطب على ٣٢ ف يولد بلورات صفر مركبة من الماء
والكلور والماء على ٦٠ ف يمس مقداراً منه والماء الضئ يمس قليلاً منه وإذا
أشبع الماء بفلنا ماء الكلور ولاجل ذلك تستعمل عدة من قناني ولف شكل ٦٩

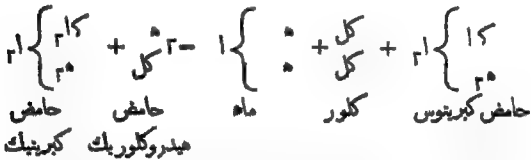
شكل ٦٩



بها يمر الكلور من واحدة الى اخرى حتي يشبع الماء منه وإذا حفظ هذا الماء في
الظلام لا يتغير وإذا أصابه نور ولاسيما نور الشمس يحد الكلور مع هيدروجينه

ويكون حامضاً هيدروكلوريكاً والأكسجين يفلت
إذا مَرَجَ غاز الكلور والهيدروجين وعُرضَا على نور الشمس بمقدار بضع
بنترفيع شديد وإذا جُمِعَا في نور منفرد بمقدار شحاً فشحاً وإذا جُمِعَا في الظلام
لا بمقدار إن لم يكن الكلور قد عُرض على نور الشمس أولاً فإذا ذاك بمقدار
بضع كما لو عُرضَا على الشمس معاً والكلور المتشبع يفرق عن الكلور الاعتيادي
أيضاً بأنه يولد حرارة أكثر مع الهوتلسا فهو إذاً كلور الوتروبي . صفة ٧٦
لشدة الله الكلور والروبيق لا يمكن جمعه في المحوض الزئبقي : الزئبق والانيمون
والنصفور تشعل فيه من تلقاء ذاتها وكذلك رق القاس إذا أُحِي ثم أُدْخِلَ إلى
غاز الكلور يشعل

بسبب الله الكلور والهيدروجين يُجَلُّ بالماء و يفلت الأكسجين وهو إذا ذاك
واسطة قوية للتأكسد ويؤمحل الحامض الكبريتوس إلى حامض كبريتيك
هكلاً



للكلور فعل شديد بالمواد الآلية فيزيل الألوان ويذهب الروائح الرديئة
والاجرة الميازمية بالتحاد مع هيدروجينها فيستعمل في الصنائع للتبييض وفي
الطب لازالة المواد المعدية والميازمية

اعمال بالكلور

كل الاعمال بالكلور يجب ان تكون في محل هوائي خالٍ من اثار مجفئي
ذهاب لونه ويجب الاحتراس من تنفس الغاز وإذا تنفس عرضاً يَشْمُ ضدهُ
النشادر او يتنفس بخار الكحول او ابثر: وقبل احماء الاسبق لاجل اصعاد الغاز
يجب ان يهز الحامض والاكسيد معاً حتى يتزجا وحتى يُلَّ اسفل الانبيق كله
لانه اذا بقي شيء منه جاماً ينكسر عند احمائه

إذا قُصد احراق بعض المعادن في الكلور يجب ان يُجفف بمرور على
كلوريد الكلسيوم وجمعة بالطرد في قنينات ذات سدادات
(٢١) ادخل شعبة مضخة في قنينة كلور تشعل بلهب ضعيف احمر ويصعد
عنها دخان كثيف فتنتطفئ

(٢٢) ادخل الى الكلور قرطاساً مبللاً بماء النشا والثليل فيشعل من ذاتو
(٢٣) بل قطعة من قرطاس الترشيح يربط التريبنما وادخلها في الكلور فتشعل
من ذاتها ويصعد عنها دخان كثيف

(٢٤) خذ نحو قهوة فصنور وجعلها على قرطاس الترشيح ثم ادخلها الى الكلور
بواسطة آلة مثل شكل ٢٠ فتشعل من ذاتها بلهب مخضر مكثف شكل ٢٠
كلوريد الفسفور

(٢٥) ضع قليلاً من ماء الكلور في وعاء صيني والثر فيه قطعة
صوديوم فيشعل على سطح الماء ويلهب وان كان كافياً لكي يفعل بكل
الكلور الذي في الماء يبقى ملوث بـ كلوريد الصوديوم اي ملح الطعام
(٢٦) اذا ادخل الى كلور كلور او كاوتشوك او اثير او ما يشبه
ذلك يشعل من ذاتو

(٢٧) اذا ادخل مجرى من غاز الكلور في هيدروجين او في غاز النهم
المجري يشعل

(٢٨) قطعة بوتاسيوم اذا ادخلت الى قنينة كلور فوق ماء تشعل
(٢٩) ضع قليلاً من الكبريت في ملعقة مثل شكل ٢٠ واصهره ثم ادخله الى
قنينة كلور فيشعل بسرعة

(٣٠) احم قليلاً من الزئبق في ملعقة كما تقدم وادخله وهو سخن في قنينة
كلور فيشعل بلهب محمر مكثف كالكلور يد الزئبق

(٣١) اذا ألقي مسحوق الالتيوم او الزرنيخ في قنينة كلور يشعل الالتيوم
بلهب اصفر والزرنيخ بلهب ابيض ورق النحاس ايضا يشعل في الكلور الجاف

(٣٢) الذهب المخالص يذوب في ماء الكلور مع انه لا يذوب في حامض
هيدروكلوريك وحده

(١٢) اجمع هيدروجيناً مكربناً في وعاء فوق ماء ثم ادخل اليه كلوراً فيوضع
كبريت ويتكون حامض هيدروكلوريك ويصعد الماء في الوعاء
(١٤) امزج مقادير متعاقبة من الكلور والهيدروجين في قنبلة زجاجية صافية
واعرضها على نور الشمس فيبعدان يتفرغ شديد مكوناً حامضاً هيدروكلوريكاً
(١٥) اضع ماء قليلاً الى كلور في قنبلة ثم ادخل الى القنبلة زهوراً او افاشة
ملونة فتذهب الالوان سريعاً . اما الكلور الجاف فلا يذهب الالوان بل لا بد
من وجود الهيدروجين لاتمام التبييض به

(١٦) لون اللغوس والنيل والخبر الاعتيادي يذهب بالكلور
كواشفة — يكشف عن وجود الكلور بواسطة نترات الفضة كما يرى من
وضع قليل من ماء الكلور في قديم ثم اضع اليه قليلاً من ملح نترات الفضة
فهو لا يرسب ايضاً هو كلوريد الفضة وهذا الراسب يدوب في ماء الشاذر ولا
يدوب في حامض نيتريك واذا عرض على النور مدة اسود . رشح السيل وجمع
الراسب وجعله وامزجه بكمونات الصودا واحرقه على قطعة فحم بالبورني فتظهر
الفضة البيضاء المعدنية على الفحم فالكلور اذاً يكشف عن الفضة كما تكشف
الفضة عنه

اما قوة الكلور للتأكسد فتتضح من هذا العمل — ذوب في انبوبة كاشفة
قليلاً من الزاج اي كبريتات اول اكسيد الحديد وادفع الى السيل قليلاً من
الحامض الكبريتيك ثم اضع الى الكل ماء الكلور واحم الانبوبة فيصفر السيل
وذلك لان ماء الحامض الكبريتيك اشعل وهيدروجيناً اتحد مع الكلور مكوناً
حامضاً هيدروكلوريكاً اما الأكسجين فلم يفلت بل اتحد مع اكسيد الحديد الاول
فصوره الأكسيد الاعلى فانحد معه الحامض الكبريتيك مكوناً كبريتات اكسيد
الحديد الاعلى

البروم }
ب

سجته ب وزن جوهر ٨٠ وزن جوهر المادي ١٦٠ ثقله النوعي السمال

٢٢٩٧ البخار ٥٢٣٩

البروم موجود في ماء البحر المالحة ولا سيما في ماء بحيرة لوط وفي بعض المياه المعدنية على هيئة بروميد المنغنسيوم . كشفه أولاً بالارد في سنة ١٨٣٦ وكنية استحضاره مبلية على أنه يتركب مع الاثير اذا أُضيف الى ملو يوفي ماء استحضاره — بعد تبلور الملح من ماء البحر يهرّ في السبال الذي يحرق من غاز الكلور . فالكلور يحل بروميد المنغنسيوم مكتوناً كلوريد المنغنسيوم ثم يضاف اليواثير فيلصق البروم ثم اذا ترك يعوم الاثير المذوب البروم فيرتفع بواسطة قعر او مصّي ثم يضاف اليو يوتاسا كالي ويحصى فينتولد بروميد اليوتاسيوم وبرومات اليوتاسا ثم يحمف ويحمى الى درجة الاحمرار لكي يحل برومات اليوتاسا ثم يوضع في انبيق مع أكسيد المنغنيس الثاني وحامض كبريتيك مخفف ويحمى الانبيق ويغسّر عنقه تحت ماء بارد فيصعد البروم على هيئة بخار احمر فيجمع تحت الماء على هيئة سيال احمر غامق

ويستحضر ايضاً باحماة بروميد الصوديوم في انبيق مع أكسيد المنغنيس الثاني وحامض كبريتيك مخفف يملأه ماء فيحمى الانبيق بحمام مائي ويدخل فكة في قابله مبردة بالجليد فيصعد البروم على هيئة بخار ويجمع في القابله على هيئة سيال كما تقدم صفاته — هو سيال احمر غامق اشغل من الماء ذو رائحة كريهة منها تسميته من βpoumoe اي كربه . يغلي عند 126°F وعند 19°F يجمد على هيئة بلورات رصاصية اللون . هو كالي ويشبه الكلور في ازالته الالوان النباتية . يذوب شيء منه في الماء واكثر في الكحول واكثر في اثير

مركب الكلور والبروم

يُعرف للكلور مع البروم مركب واحد هو كلوريد البروم . يستحضر بانماذ يحرق من غاز الكلور في البروم السائل والى الآن قلما درس هذا المركب فلا يُعرف عن خصائصه ما يستحق الذكر

اليود

سينت ي وزنه الجرمي ١٢٧ وزن جوهري المادي ٢٥٤ .
اليود موجود طبيعياً في ماء البحر وفي الاعشاب البحرية والاسفنج وفي بعض

المياه المعدنية على هيئة بوديد الصوديوم والمنغنسيوم وفي بعض الاصناف. كشفه كورتو في باريس سنة ١٨١٢ في السيل الباقي بعد استخراج الصودا من رواد الاعشاب البحرية

استحصاره — تحرق الاعشاب البحرية ويرفع عن روادها ماء فيدوب الاملاح التي في الرقاد ثم يجفف حتى يتبلور كلوريد الصوديوم وكلوريد الهوتاسيوم و كربونات الصودا فيترفع حال تبلورها فيبقى سيال مسود حاو بوديد الصوديوم و بوديد المنغنسيوم فيبقى في انيق رصاص مع اكسيد المنغنيس والحامض الكبريتيك كما قدم في البروم فيصعد اليود غازا ويجمع في قارورة مبردة و ينخفض ايضا بانقاد مجرى من غاز الكلور في مذوب بوديد الصوديوم فيولد

كلوريد الصوديوم واليود يرسب ثم يجمع بالترشيح

صنائه — هو جامد على هيئة قشور مسودة ذات لمعان يذوب عند ٢٢٢° ف ثقله النوعي ٤.٩٥ وإذا اُحم يصعد عنه بخار بنفجي ثقله النوعي ٨.٢١٦ وسنة تسميته اي *iodine* معناه بنفجي كما يظهر من احما قليل منه في قنبنة وإذا طُرح شيء منه على سطح حار الى درجة الاحمرار يذوب وباخذ الهيئة الكروية . الماء يذوب منه $\frac{1}{7}$ من وزنه وإذا ذُوب في الماء بوديد الهوتاسيوم ولا يذوب من اليود جانباً عظيماً اما الكحول فيذوبه مكوّناً صبغة اليود و يذوب ابشاً في اثير او كلورفرم . هو سام ذو طعم حريف يلون الجلد اصفر طياراً بينه وبين المعادن الفة شديدة كما ينضج من هذه الاعمال

(١) ذوب قليلاً من بوديد الهوتاسيوم في ماء مستقطر واضف اليه قليلاً من مذوب كلوريد الزئبق فيتولد راسب اصفر ثم يغسل الى احمر قرمزي هو بوديد الزئبق الثاني

(٢) واضف الى المذوب المشار اليه مذوب خلاص الرصاص فيتولد راسب اصفر هو بوديد الرصاص

(٣) اضف اليه نباتات الزئبق فيتولد راسب اخضر هو بوديد الزئبق الاول . اذا ذُوب اليود في الكحول غاله ثم ترك حتى يبرد تتكون بلورات طويلة حسنة . اذا اُحمي يوتاسيوم في بخار اليود يشتعل بلهب بنفجي مكوّناً بوديد الهوتاسيوم

الكاشف عن حضور اليود هو ملووب النشاء الذي يكون معه لوناً أزرق كما يفتح من اضافة نقطة من صبغة اليود الى ماء ثم يضاف الى المزيج نقطة من ملووب النشاء في ماء غالي فيظهر اللون الأزرق وهكذا اذا أكتسب ماء النشاء على قرطاس ثم عُرض على بخار اليود تترك الكعابة واذا اُضيف الى دقيق المحطة او غيرها من المحبوب يظهر وجود النشاء فيها

مركبات اليود مع الكلور والبروم

كلوريد اليود الاول ي كل وكلوريد اليود الاعلى ي كل ٢ يُفحصان بفعل الكلور في اليود فان كان الكلور قليلاً يكون الاول وان كان زائداً يكون الثاني الاول سيال والثاني جامد

بروميد اليود — اذا اُضيف الى اليود قليل من البروم يتولد بروميد اليود الاول وهو جامد واذا كثر البروم يتولد بروميد اليود الاعلى وهو سيال

الفلور } فل فل }

سمتة فل وزنة الجمهوري ١٩ وزن جمهوري المادي (مطلون بـ) ٢٨ هذا العنصر موجود في الطبيعة مركباً مع الكلسيوم على هيئة الحجر المعروف بحجر دريشيه وهو فلوريد الكلسيوم ويوجد قليل منه في الاسنان وفي العظام المحبوبة ومشدّة الفم على سائر العناصر لم يمكن من تجريد عنها مدة كافية لدرس خصائصه لانه متى انحل عن تركيبه مع مادة يتحد حالاً مع اخرى فاذا انحل الحجر المشار اليه في وعاء زجاج مثلاً فحالما يغلي الفلور من الكلسيوم الذي كان مركباً معه يتحد مع سليكون الزجاج مكوناً فلوريد السليكون كما سنرى عند الكلام عن مركباته

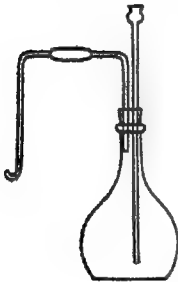
الهيدروجين } .

سمتة ه وزن جمهوري ١ وزن جمهوري المادي ٢

هذا الغاز كشفه اولاً كلفيش الانكليزي سنة ١٧٦٦ وهو موجود في الطبيعة مركباً مع الاكسجين في الماء لان $\frac{1}{8}$ الماء وزناً هيدروجين و $\frac{7}{8}$ اكسجين ومن

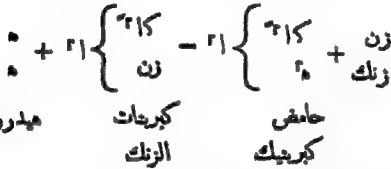
ذلك تسمية أي مكون الماء وهو جزء من أكثر المواد النباتية والحيوانية ولا يوجد في الطبيعة غير مركب مع غيره.
استحضاره — الهيدروجين يُستحضر بكل واسطة تزيل الأكسجين من الماء ولذلك طُرِق شق

(١) إذا ملئت قارورة ماء وأُقلبت في المحوض الكيميائي ثم لُفَّت قطعة هيدراسيوم في قرطاس وأدخلت تحت القارورة بسرعة تصعد إلى أعلاها ومتى أصابها الماء دخل بعضه ويحد أكسجينه مع الهيدراسيوم وبفلت الهيدروجين فيجمع في أعلى القارورة



شكل ٧١

(٢) ضع في قنينة شكل ٧٠ ماء وهرادة حديد أو زنك ثم صب في الفلج حامضاً كبريتيكاً فيصعد هيدروجين ويجمع بإدخال الأنبوبة تحت قارورة مقلوبة في المحوض الكيميائي وهذا لتليل العمل



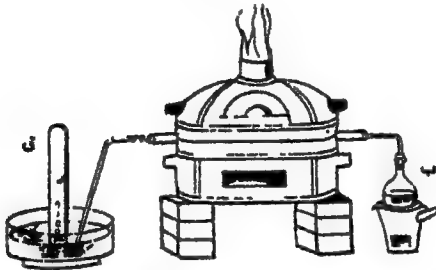
ويمكن استعمال الحامض الهيدروكلوريك عوضاً عن الحامض الكبريتيك فيتولد كلوريد الزنك وبفلت الهيدروجين فالهيدروجين في الصلين يُطرَد من الحامض والمعدن يأخذ موضعه

(٣) املئ قنينة بملوّب هوتاسا كاري ثقلة النوعي ١٢٢ وأضف اليوخراملة حديد ووزنك ثم املئ أنبوبة بالملوّب نفسه وركبها على القنينة وأدخل طرفها تحت قارورة مقلوبة في المحوض الكيميائي فيصعد هيدروجين ومتى قل صعوده أحم القنينة قليلاً فيصعد أكثر فالزنك يذوب وهيدروجين ماء الهوتاسا الهيدراتي يُطرَد به

وفائدة الحديد انما في احداث عمى كهربائي يجمع المحل وهذا لتليل العمل
 $\text{Fe} + \text{Zn} - \text{Fe} + \text{Zn}$

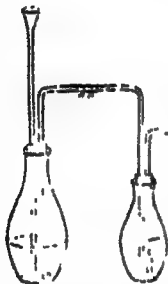
(٢) ضع شريط حديد نظيف او برادة حديد في انبوبة صهية عمدة الى الحمض

٧٢



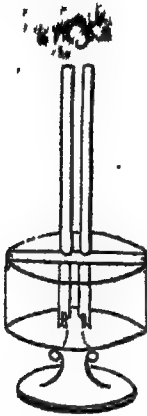
في كور شكل ٧٢ وأمر عليها بخار الماء من قنبلة مسجلة ب فيصعد البخار من القنبلة
 الى الانبوبة فيفقد الاكسجين مع الحديد ويقتل الهيدروجين فيجمع في القنبلة في

شكل ٧٣



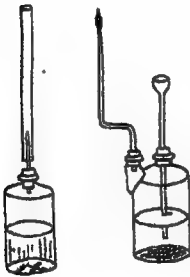
ان الهيدروجين
 مستحضر بهذه الطرق
 مخروج بخار الماء وبخار
 الحمض المستعمل
 فلجل تنقية من
 الحمض يجب امراره
 في قنبلة ثانية فيها
 ملووب يوتاسا شكل ٧٣

قبل جمعها في القنبلة ولجل تجفيفه يمر في انبوبة مملأة كلوريد الكالسيوم او مجمع
 فوق زيت ولجل ازالة الكلور منه يجب امراره في انبوبة عوارة او قنبلة فيها



حجر الخنفان مبلول بملحوظ كبريتات النفضة
(٥) يُنحصر هيدروجين صرف اذا انتهى قطبا
بطارية كلفائية في ماء فانه يغلي الى عنصره أكسجين
وهيدروجين اما الأكسجين فيبلى عند القطب الايجابي
واما الهيدروجين فعند القطب السليبي واذا قلبت
فوق كل قطب قابلة ملاءة ماء يجمع الغازان وذلك
هم بألة مثل شكل ٧٤ واذا اضيف الى الماء قليل من
حامض ما مثل الحامض الكبريتيك يسرع العمل لان
ذلك يجعل الماء موصلاً اصح
صفاته - هو غاز لا لون له ولا رائحة خفيف ثقله
النوعي ٠.٠٦٩٣. الماء يذوب $\frac{1}{11}$ من جرمه وسبب

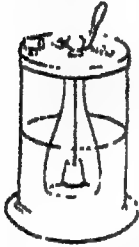
خفيفه ثقله و البلولات للصعود الى طبقات الجو العليا وهو قابل للاشتعال واذا
شعل ثم وُضعت على لهب انبوبة زجاجية يخرج
منها صوت موسيقي شكل ٧٥ يختلف قوته
باختلاف قطر الانبوبة وهو من اضطراب
الهواء فيها بتوليد بخار مائي وضغطه سريعاً
وتوليد البخار هذا بالتحاد الهيدروجين مع أكسجين
الهواء ينضج من قلب قابلة باردة فوق لهب
فيصبح انجاساً على سطحها الداخلي وسوف باقى
ابضاح ذلك عملاً بعد الكلالر عن الأكسجين
واذا مزج معه هواء وأشعل يتفرقع واذا مزج



معه أكسجين يتفرقع بشدة. لا يعيش فيه حيوان وذلك ليس لكونه ساماً بل
بسبب الاقطاع عن الأكسجين. لم يتمكن من تحويله الى سائل. لا يشعل فيه لهب
كما ينضج من ادخال شمعة مشتعلة الى قابلة مقلوبة ملاءة هيدروجين فانها تنطفئ
اذا زُيحي بحري هيدروجين على اسفلج الهلاتين يحق الاسفلج الى درجة

الاحمرار ويشعل الهيدروجين وبناء على ذلك أصطنع قنديل دوراين وهو وعاء
مثل جرس في وسطه قطعة زنك شكل ٢٦ قلب في وعاء

شكل ٢٦



ملآن حامض كبريتيك مخفف فلتنفخ الحنفية في اعلى الجرس
حتى يخرج الهواء من الجرس ويصعد الماء الى اعلاه
ثم تسد فن فعل الحامض الكبريتيك في الزنك يتولد
هيدروجين يصعد الى اعلى الجرس ويطرد الماء
منه متى طرد الماء جميعاً لا يعود يتولد هيدروجين ثم
اذا نحت الحنفية يخرج جري من الهيدروجين ويصعب
قطعة من اسفنج البلاتين فيشعل ويصعد الماء في الجرس
ايضاً فيتولد ايضاً هيدروجين . اذا ترك هذا القنديل

مدة يحترق اسفنج البلاتين قوة اشعال الهيدروجين فحتمية يقتضي احراقه قليلاً
حتى يكسب تلك القوة ثانية

تنبيه - يصنع اسفنج البلاتين بنقع قطعة قرطاس نشاش او قطعة اسبستوس
في مذوّب لي كلوريد البلاتين ثم تجفيفها واحراقها

قوة الغازات على النفوذ - اذا ملئت قنديلان كل واحد بهما
ثم وضع قومة الواحدة على قومة الاخرى او اوصل بينهما انبوبة وتركنا مدة
يتزجان ولو حمل اثقل الغازين اسفل واذا انقسمت انبوبة او وعاء طويل
قسمين بواسطة حاجب من الجص او من مادة اخرى ذات مسام وأدخل في
كل قسم غاز ينفذ كل غاز في الحاجب فيمتزجان في المسمون مزجاً تاماً . غير انه
بين الغازات تماوت من جهة قوتها على النفوذ وهذه القوة هي بالقلب كالجذر المائي
من كثافة الغاز مثاله اذا فرض ان الانبوبة قد ملئت قسم منها اكسجين وقسم منها
هيدروجين فانه ينفذ من الهيدروجين الى جانب الاكسجين اربعة ارباع مرتبة
ومن الاكسجين الى جانب الهيدروجين قيراط مربع فكثافة الاكسجين الى كثافة
الهيدروجين :: ١٦ : ١ فتكون نسبة قوتها على النفوذ بالقلب :: ٤ : ١ واذا جُمع
الحاجب من مادة ليثة كقطعة رق مثلاً برى تجمع الغاز الاخف في جانب
الاثقل فيذهب الرق الى جهة الاخف وهذا المبدأ كثير الاعتبار جداً في مخرج

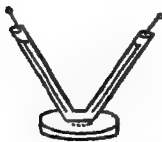
يمنع تجمع غازات سامة في مواضع وحدها وتوجد تم بعض الوظائف الحيوية منها تأكسد الدم في الرئة وإخراج غاز الحامض الكربونيك منه

مركبات الهيدروجين والكلور

حامض هيدروكلوريك { شكل

عدده ٣٦٥ ثقل النوعي غازاً ١.٨٢٥ متردقات . حامض كلوروهيدريك .
حامض مورياتيك روح الملح
استحضاره — يُستحضر بإضافة ٦ أجزاء كلوريد الصوديوم إلى ١٠٠ أجزاء
حامض كبريتيك وفي أجزاء ماء ويجب مزج الحامض والماء أولاً وتركها حتى يبرد
ثم يضافان إلى الملح وهذا لتليين المحل والتركيب

ص كل + ٣٦.٥ - ص كل + ٣٦.٥
كلوريد الصوديوم حامض كبريتيك كبريتات الصودا حامض هيدروكلوريك
وبما أن هذا الغاز يذوب في الماء يجب جمعه فوق زيت أو بالطرء لانه
اثقل من الهواء الكروي وإذا أُريد تقيته يُمزج في شكل ٧٧



انبوبة ملتوية على هيئة شكل ٧٧ فيها حامض كبريتيك
تبل ثم في انبوبة أخرى فيها قطع حجر الخفاف مبتلة
بحامض كبريتيك ثقيل
ويُستحضر أيضاً بمزج مقادير متعادلة من الكلور
والهيدروجين وتركها ٢٤ ساعة في النور المتفرق

صفاته — هو غاز لا لون له يظهر منه بخار في الهواء الرطب حامض الملاق
كأول ذراته حمادة خصوصية يطلق لها هيباً ويحترق بالشمس ويذبل الحياة الحيوانية
غير قابل للاشتعال يقول إلى سبال بالضغط والبرد يذوب في الماء بكثرة أي
مقدار واحد من الماء يمتص نحو ٥٠٠ مقدار من الغاز فيتكون حامض هيدروكلوريك
هيدراتي أو الحامض المورياتيك الخارج على قتل نوعي ١٢٢

عمليات — (١) املي انبوبة حامضاً هيدروكلوريكاً غارياً ثم اغمس طرفها في ماء ملون بالنفوس فالغاز بعد بالماء بسرعة والماء يصعد الى الانبوبة املي التحلل واللون الازرق يحول الى احمر

(٢) قرب قدح فيه نشادر الى آخر فيه حامض هيدروكلوريك فعند مصادمتها يتولد بخار ابيض هو هيدروكلورات النشادر

(٣) املي قنبلة غاز النشادر وغطها بما يقطعه رجاح ثم املي اخرى مثلها غاز الحامض الهيدروكلوريك واجعل فوهتها على فوهة الاولى فما دام حاجب الزجاج بينها لا يظهر تغير واذا جُلب من بينها وتلكان بخاراً ابيض هو هيدروكلورات النشادر

(٤) ادخل مقداراً مفروضاً من هذا الغاز في معرّج فكما تحت ربيق ثم ادخل فيه قطعة صوديوم واجها قليلاً بتدليل الكروي فتشعل ويزول نصف مقدار الغاز ويبقى هيدروجين والصوديوم يحول الى كلوريد الصوديوم فينصح من ذلك ان غاز الحامض الهيدروكلوريك مركب من كلور وهيدروجين بمقادير متعادلة منها اي $2 + 1 = 3$ كل

حامض هيدروكلوريك هيدراتي او حامض مورياتيك — هذا الحامض كثير الاستعمال في الصناعات والمعاملات الكيميائية ويُستفَصَر من الحامض الكبريتيك والملح كما تقدم ثم يُزَيَّر الغاز في قناني ولف شكل ٦٩ فيها ماء او يوصل بواسطة انبوبة الى ماء في قنبلة مبردة لان تحويل الغاز الى سائل يظهر حرارة شديدة فكل ٧ اجزاء ماء تكون ١٠ اجزاء حامض مائي مشبع او بالتدقيق ٧١١ ماء تكون ١٠٠٠ من الحامض على ثقل نوعي ١.٢١١ وهو سائل صافٍ لا لون له اما التجاري فمصر اللون لكونه غير نقي فقد يخالطه حامض كبريتيك وكلوريد الحديد وحامض كبريتوس وزرنيخ وقصدير اما الحامض الكبريتيك فيُكْتَفى بتحفيظ واضافة كلوريد الباريوم اليه فيتولد كبريتات الباريوم غير القابل للذوبان اما الحامض الكبريتوس فيُكْتَفى بتحفيظ ثم يضاف اليه اول كلوريد القصدير فيقول السائل الى لون بني او يتولد راسب اسود اما الزرنيخ فسياتي كنيبة كنفه واما الكلور فيتدو به رق الذهب اما كلوريد الحديد فيعرف حضوره من اللون

الاصفر ويكثف باشباع المحامض نشادراً ثم يُضاف اليه هيدروسيانات البوتاسا
الاصفر فيتولد راسب أزرق
كواشفه — يكثف عن حضور هذا المحامض وعن حضور اي كلوريد كان
اذا كان قابل الدوبان بواسطة نترات الفضة النسيه يولد معه راسباً ابيض لا
يدوب في حامض نيتريك ويدوب في نشادر ويسود اذا عُرِض على النور مدة

مركبات الهيدروجين والبروم

حامض هيدروبروميك ه ب عدده ٨١ ثقل غازه النوعي ٤.٠٥

شكل ٢٨



يُستخَصَّر بواسطة انبوبة عرجاه

شكل ٢٨ يوضع فيها عند د قليل

من البروم وعند د بعض قطع

فصلور وبملا الساق ا ذ قطع زجاج

صفاراً مبللة بماء ثم يجمي البروم قليلاً

فيصعد الغاز ويجمع فوق زيت

والتعليل هو ان بحار البروم عند ما يصادف الفصلور يكون معه بروميد
الفصلور ف ب م وهو يغل بالماء مكوناً حامضاً فصلورسياً الذي يبنى في الانبوبة
وغاز الحامض الهيدروبروميك الذي يصعد اي ف ب م + ١٥٥٢ = ف ه م + ٣٠٠
ه ب. اذا كان الماء في الانبوبة كثيراً يمتص الغاز فيصير حامضاً هيدروبروميكاً
هيدراتياً

صفاته — هو غاز لا لون له لا يقبل الاشتعال يطلقه اللهب خاف يدوب
في الماء حتى يصير بملة النوعي ١٤٨٦ و اذا عُرِض على الهواء يتلون بسبب
امتلات قليل من البروم وذوبانوه في الماء

مركبات الهيدروجين واليود

حامض هيدروبيديك — ه ي عدده ١٢٨ ثقل غازه النوعي ٤.٤٤

يُستخضر بوضع جزء من الفسفور و٩ أجزاء من الهيدروجين شكل ٧٩



انبوبة شكل ٧٩ اي بوضع قليل من الهيدروجين في اسفل الانبوبة ثم قطع زجاج مثبته بماء ثم بود ثم رجاج وحلم جراً حتى يمتلئ نصف الانبوبة او ثلثها ثم نحى قليلاً ويصحب الغاز بالطردي فينولد اولاً يوديد الفسفور ثم يغلي بالماء فيتكون حامض فوسفوروس وحامض هيدروجينيك حسب التعليل المتقدم عن الحامض الهيدروجينيك ولا يجمع فوق زئبق لانه يكون معه يوديد الزئبق وهيدروجيناً

الحامض الهيدروجينيك الهيدراتي يُستخضر بتعليق بود مسحوق في ماء ثم يُفقد فيه مجرى من غاز الهيدروجين المكثرت فيجلى اي هيدروجينيه يكون مع البود حامضاً هيدروجينياً والكبريت يرسب ويتأوم العمل حتى يصير السيل غير ملون ثم نحى لاجل طرد الهيدروجين المكثرت الزائد ثم يشرح ولا يمكن حفظه زماناً لان اكسجين الهواء يحمله فينولد ماء ويود والهيدروجين في السيل ويكسبه لوناً بنيّاً

الكحول يحل كما يتفح يجمع كلور في قنبلة وغاز هذا الحامض في اخرى ثم اجعل فوهة الواحدة فوق فوهة الاخرى فالكحول والهيدروجين يتحدان ويظهر بخار البود الهيدروجيني

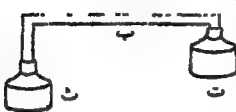
اذا اضيف اليو نترات الفضة يرسب راسب اصفر هو يوديد الفضة

مركبات الهيدروجين والفلور

حامض هيدروفلوريك هـ فل عدده ٢٠

شكل ٨٠

يُستخضر باحماة مسحوق فلوريد الكالسيوم



مع مضاعف وزو حامضاً كبيرتيكا في انبيق من البلاطين او الرصاص شكل ٨٠ متصل بواسطة انبوبة ب بمقابلة من مثلات مبردة ت بجليد او ثلج وهذا لتعليل المحل والتركيب

(كلس فل_٢) + (ا_١ ه_٢ كا_١) - (كلس ا_١ كا_١) + (ه_٢ فل)

صفاته - هوسبال كثيف مدخن طيار لا لون له يغلي عند ٦٠ ف يذوب في الماء شديد المحبوضة يجبر اللبوس و يذوب الزجاج كما اذا اصاب المجلد كواه و فرجه اذا صب في الماء يقد معه بسرعة ويخرج صوتا مثل صوت الحديد الحامي اذا اغمس في الماء. يستعمل للنقش على الزجاج وذاك باكسائه شمعا ثم ينفش عليه ما اريد ويرش عليه مسحوق فلوريد الكلسيوم ثم يصب عليه حامض كبريتيك ويترك مدة فالحامض الهيدروفلوريك المولد يقد مع سليكون الزجاج فيعلم فيه حسب النقش. وبخاره ايضا يفعل في الزجاج كما ينفع من وضع الاجزاء المشار اليها في وعاء رصاصي وتنفطه بقطعة زجاج مكسية بالشمع ومغوش عليها كما تدم فالبخار يساعد يفعل في الزجاج كما في العمل الاول

الفصل الرابع

في العناصر من الرتبة الثانية اي المواد الشبيهة بالمعدنية ذات الجوهريين

ان هذه الرتبة فيها اربع مواد وهي اكسجين وكبريت وسليسيوم وتلوروم
اكسجين

سيمتة ا وزن جوهره ١٦ وزن جوهره المادي ٣٢ ثقله النوعي ١٠٥٧
هذا الغاز كشفه اولاً رجل اسكليزي اسمه بريستلي في سنة ١٧٧٤ وكشفه شيل الاسويجي في سنة ١٧٧٥ بدون معرفة كشف بريستلي اياه ثم سمي اكسجيناً من لفظتين يونانيتين معناها مولد الحامض لزعيم حيث ان علة كل الحوامض وهو كثير الوجود في الطبيعة ممزوجاً او مركباً مع مواد اخر فانه نحو $\frac{1}{8}$ قشرة الارض و $\frac{1}{4}$ الماء وزناً واكثر من خمس الهواء الكروي و $\frac{1}{4}$ البخار المائي وهو جزء معتبر من كل المواد الحيوانية والنباتية وعلة الحيوه والاشتمال اذ بدونها لا يباحي في هذا العالم ولا تشعل نار

استحضاره - (١) اذا اُحيى اكسيد الزئبق الاحمر في انبيق مثل شكل ٧٩

وأدخل طرفها تحت قاذبة مملأة ماء في المحوّل الكيماوي فحول إلى عسريو
فيبقى الزئبق في الأنبوبة والأكسجين يصعد إلى القاذبة وهذا لتعليل المحل ٢ (ري ١)
- ٢ ري ١٢

(٢) بإجماع أكسيد المنغنيس الثاني في أنبيق حديد أو خوف في كور مفلت
ثلث أكسجين وهذا لتعليل المحل ٢ (من ٢١) - من ١٢ + ٤١٢

(٣) امزج أجزاء متساوية من كلورات البوتاسا وأكسيد الفخاس الأسود وجفف
المزيج وضع مقلاراً منه في أنبوبة زجاجية صلبة مثل شكل ٧٩ وأحو على فتدبل
الكهولي وأجمع الغاز في قاذبة فوق ماء كما في الأعمال المذكورة آنفاً. فكل ١٧٥ قسمة
من الزئبق يعطي ١٠٠ عقدة مكعبة من الأكسجين في خمس دقائق وهو جمعة من
حل كلورات البوتاسا الذي يعين على أكسيد الفخاس بدون أن يغير نفسه فبقى
في الأنبيق أكسيد الفخاس الأسود وكلوريد البوتاسيوم. شغل هذا الباقي لأجل
إزالة الكلوريد فيبقى أكسيد الفخاس للاستعمال ثانية أما لتعليل المحل فهو هذا
ب كل ٢١ - ب كل ٢١ +

(٤) احم كلورات البوتاسا وحده في أنبيق صمغ وبصعد عنه أكسجين كما
تقدم وبقي كلوريد البوتاسيوم وهذه الطريقة يقتضي لها حرارة أكثر من التي تقدم
ذكرها وكثيراً ما يكسرها الأنبيق إذا كان من زجاج

(٥) احم مزيجاً من كلورات البوتاسا وأكسيد المنغنيس الأسود في أنبيق
فالكلورات يغل وبصعد أكسجين والأكسيد يبقى مع كلوريد البوتاسيوم فغسل
الباقى ويسترجع الأكسيد كما تقدم في الطريقة الثالثة أي يستعمل أكسيد المنغنيس
عوضاً عن أكسيد الفخاس

(٦) احم أكسيد المنغنيس الثاني في أنبيق حديد في كور فيقول إلى سكوي
أكسيد وبصعد بعض أكسجين وهذا لتعليل المحل ٢ (من ٢١) - من ١٢ + ٤١٢
(٧) احم أكسيد المنغنيس الثاني مع حامض كبريتيك هيدراتي فيصعد نصف
أكسجين وينولد كبريتات المنغنيس وماء وهذا لتعليل المحل والترييب ٢ (من ٢١)
٢ + (٢١٢) - ٢ (من ٢١) + ١٥ + ١ + .

وفي هذا العمل يستعمل أنبيق زجاج ذو عنق ومداد في موضع فيو ثلثة حامضاً

كبريتيكا ومثله وزنا من أكسيد المنغنيس الاسود ويهتز الانبيق لأجل مزج
المادتين مزجا تاما ثم ينجى احماء متواصلاتلا يصعد الماء من المحوض الى الانبيق
اذا سخط الحرارة فينكسر

ان أكسيد المنغنيس الاسود الطبيعي احيانا يخالطة كربونات المنغنيس فلا
يصلح لجمع الأكسين اذا طلب الغاز الصرف ويحسن بوضع قليل منه في قدح مع
ماء مستقر ثم يضاف اليه قليل من حامض نيتريك او هيدروكلوريك فان كان
فيه كربونات تصعد عنه فقائيع غاز الحامض الكرونيك

(٨) أكسيد الفضة اذا أحيى في انبوبة زجاجية يصعد عنه الأكسين وتبقى الفضة
(٩) نترات الهوتاسا اذا أحيى في انبيق فخار الى درجة الحمرة يصعد عنه
أكسين غير حي اي $\text{P} - \text{N} - \text{P}$ اي نترات الهوتاسا يصير نيتريت
الهوتاسا

(١٠) يجل الماء بواسطة المادة الكهربائية كما سبقت الاشارة اليه صحيفة ٩٧

$2(100) - 2(55) + 21$ والأكسين يجمع عند القطب الايجابي

(١١) اذا جعل غصن شجرة خضراء في ماء تحت قابله ووضعت في نور
الشمس يصعد عنه فقائيع غاز وتجمع في اعلى القابلة وهذا الغاز هو أكسين صرف
صفاته — هو غاز لا لون له ولا رائحة ولا طعم بدوب منه في الماء قليل جدا
اي ١٠٠ مقدار ماء تدوب ٤ مقادير أكسين. لا يفعل بهاء الكلس ولا بالشموس ولم
يمكن من احواله الى سيال وهو علة الاشتعال مع انه غسلة لا يشعل. لا يوصل
الكهربائية ولما يكسر شعاع النور وينتج وبين أكثر العناصر اله فينكون من
تركيبه معها أكاسيد وقلويات وحامض. اذا غرض بعض المعادن على الهواء او
على الماء تتأكسد شيئا فشيئا كما يرى في الحديد والحاس والزرنيخ والهوتاسيوم
والصوديوم وغيرها اما هذان الآخران فيتأكسدان بسرعة اذا طرحا في الماء كما
سيأتي في محله اما الاشتعال فهو التأكسد بسرعة اي أكسين الهواء يتحد بسرعة مع
المادة المشتعلة ويكون الاشتعال متوقفا على وجوده في مضرما وبعض المواد
التي لا تشعل في الهواء تشعل بسرعة في الأكسين كما سيأتي من بعض الاعمال الآتية
كيفية استعمال ثقل الغازات النوعي — تُصنع قنبلة زجاجية رقيقة جدا ذات

حنفية ضابطة وداخلها ثرمومتر دقيق يخرج منها الهواء بالمفرقة وتوزن ثم يملأ هواء جافاً وتُسَلم درجة حرارته وتوزن أيضاً فلنا من ذلك وزن مقدار معلوم من الهواء على درجة معلومة من الحرارة ثم تفريغ أيضاً وتوصل مالهالة المولدة الغازي ويدخل الغاز إليها بعد امراره على كلوريد الكلسيوم او على حجر الجير المخبأ بمبلاً بحامض كبريتيك لاجل ازالة البخار المائي منه فلا بد من كون الغاز في القنينة منضغطاً قليلاً فاذا ترك حتى توازي حرارته حرارة الهواء الموزون اولاً لم تُغَيَّر الحنفية لحظة يخرج من الغاز ما يجعل الضغط على الباقي معادلاً لضغط الهواء ثم يوزن فلنا وزن مقدار منه يعادل مقدار الهواء الذي استعمل وزنه اولاً ثم اقسم وزن الغاز على وزن الهواء فتخرج هو الثقل النوعي

اعمال موضحة خصائص الاكسجين

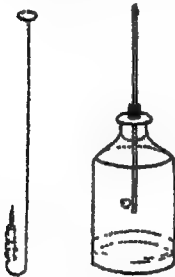
(١) املئ قنينة اكسجين وركب شمعة على شريطة كما في شكل ٨١ واضمها ثم ادخلها الى الاكسجين فيزيد نورها كثيراً

(٢) اظني الشمعة تاركة على فتيلها شرارة وادخلها الى الاكسجين فتلهب.

(٣) املئ قابلية ذات عنق وسدادة اكسجين وضعها على صحن فيه ماء وضع قطعة فحم مشتعلة في ملعقة مثل شكل ٧٠ وادخلها

في الاكسجين شكل ٨١ فيشعل الفحم بلعان شديد ان المولد من هذه الاعمال انما هو غاز الحامض الكربونيك لان المواد المشتعلة هي كربون فمن القادور بالاكسجين تولد غاز الحامض الكربونيك. ولكي يبرهن ذلك ادخل الغاز الباقي في القابلية الى ثلاث قوابل صغار وادخل الى واحدة منها قطعة من ورق اللقوس الازرق بعد بلها فحمراً وذلك يدل على حضور حامض

ما. ثم ادخل الى الثانية قليلاً من ماء الكلس الصافي فيتمك من توليد كربونات الكلس. وادخل الى الثالثة شمعة مشتعلة فتنتطفئ



(٤) ضع قطعة كبريت في ملعقة (شكل ٧٠) وأشعلها ثم ادخلها الى قنبلة أكسجين فيشعل بلهب بنفسي ويتكون غاز الحامض الكبريتوس

(٥) ضع قطعة فسفور في قنبلة نحاس مركب على رأس شريط ذي كسر وادفعه على صحن فيه ماء واشعل الفسفور ثم غطِ قنبلة أكسجين فيحترق بالمعادن شديد ويتولد دخان ابيض كيف هو حالض فسفورك فيمصة الماء

(٦) لف قطعة شريط حديد او فولاذ على هيئة لولب شكل ٨٢ واشعل على طرف مادة قابلة للاشتعال مثل كبريت او غم

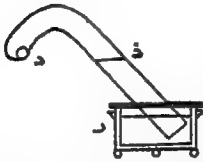


وأشعلها ثم ادخلها في قنبلة أكسجين فيحترق الحديد او الفولاذ ويتكون أكسيد الحديد وهكذا اذا أشعل زئبق في أكسجين يتكون أكسيد الزئبق

(٧) لف درم شريط حديد نظيف وضعه في وعاء فخار مثل خليون التبغ واحواي درجة الحمرة ثم ادر طبلو مجرى أكسجين من كيس او وعاء معدني لذلك فيحترق الشريط ويحد بالأكسجين فيقول

الى أكسيد الحديد ثم زنة فيرى انقل ما كان قبل احتراقه وذاك يبرهن ان المواد تزيد وزناً بالتحداهما مع الأكسجين

شكل ٨٣



(٨) وهذا يتضح على طريقة اخرى. لتكن ذ

شكل ٨٤ انبوبة زجاج صلب نصلها ملائمة أكسجيناً وهي مقلوبة في حوض زيتيتر والزئبق

مائلها الى ذ ثم بواسطة ملقط طويل ادخل الى الأكسجين قطعة معدن موزونة مثل زرنج او

پوتاسيوم مثل د واحمها بتدليل الكروي فيحد الأكسجين بالمعدن ويصعد الزئبق في الانبوبة ثم زين الأكسيد فيرى انقل من المعدن الاصلي

(٩) الكاوتشوك والكانور ومواد أخرى كثيرة تشعل في أكسجين بشدة وسرعة لم يتمكن من احواله أكسجين الى سيال. كثافته ١.٠٥ والماء بدو ٠.٤٦

من جرمو. لا طعم له ولا لون ولا رائحة ولا يصلح للتنفس الا هو. بينه وبين الكربون الفة شديدة ومن المعادن بينه وبين الكلسيوم والروبيديوم والپوتاسيوم والصوديوم والليثيوم اشد الفة

كواشفه — يكشف عن الأكسجين بادخال غاز أكسيد النيتروجين التالي فيه
فيتولد غاز احمر اللون هو غاز الحامض النيتروس هذه الماء سريعاً

أوزون

اذا جمع أكسجين بجل الماء بواسطة بطارية كلفانية على درجة حرارة واحدة
تظهر له صفات غير صفاته الاعتيادية منها انه يكسب رائحة خصوصية ويحصد
بالفحة واللبق بغير واسطة ويجل اليود من بوديد البوتاسيوم وله قوة عظيمة
للتبيض فاذا وضع ملوث كبريتات النيل في وعاء فيه هذا الغاز يذهب لونه
الازرق ويحل الروائح المنفة بسرعة واذا أحيى الى درجة فوق درجة غليان
الماء قليلاً يصير أكسجيناً اعتيادياً وبناء على ذلك زعموا انه أكسجين التروبي
(صفحة ٧٩) وقد زعم بعضهم انه أكسيد الهيدروجين التالي ٢١٥ وسمي اوزوناً
بسبب رائحته من الكلمة اي اخرج رائحة

استحضاره — يُستحضر بالفاذ شرارات كهربائية في وعاء فيه هواء او أكسجين
وايضاً بفعل الفصنور باكسجين او بهواء كروي خذ قطعة فصنور طولها نحو نصف
فهرط وقشر سطحها وضعها في قنينة نعليفة نسع نحو ٩ اوانق واسكب عليها من الماء
ما يشمر نصفها ثم سد القنينة سداً غير محكم واجعلها في حرارة نحو ٦٠ ف بعد
خمس او ست ساعات يكون قد تولد في القنينة اوزون ثم ارفع منها الفصنور
واضف الى الماء ماء قليلاً وهز القنينة لكي يمتص الماء ما تولد من الحامض
الفصنوريك ثم افرغه واعد العمل مرتين او ثلاث مرات فالاوزون لا يذهب مع
الماء المنزح بل يبقى في هواء القنينة

ضع في قنينة واسعة قليلاً من الاثير وهزها لكي تمتلئ من بخاره ثم احمر
قضب زجاج او شريط بلاتين لولبي في لمب قنديل الكولي واغسه في بخار
الاثير فيتولد اوزون — تنبيه اذا أحيى القضب او البلاتين كثيراً يتلاشى
الاوزون بالحرارة الزائدة حالماً يتولد

كواشفه — يكشف عن حضور الاوزون في هواء موضع او محل بواسطة
شيء منها

(١) خذ من يوديد الهوتاسيوم جزءاً واحداً ومن النشام ١٠ أجزاء ومن الماء ٢٠٠ جزء وأغلها معاً قليلاً ثم بلّ بالمزيج قرطاساً مصقولاً وقطعة شرائط واحتفظها من الهواء فإذا ابتلت وعلقت في هواء فيه أوزون يغل يوديد الهوتاسيوم والهواء يكون مع النشام لوناً أزرق

(٢) خذ قطعة من قرطاس اللشموس المحمر وأغمسها في ملوَّب يوديد الهوتاسيوم فإذا أصابها أوزون يغل اليوديد والهوتاسيوم فيحول إلى يوتاسا ويرجع لون اللشموس الأزرق

(٣) إذا ابتل قرطاس ملوَّب كبريتات المنغنيس وعُرض على أوزون فيحول لونه إلى لون يقي

(٤) إذا أسود قرطاس بواسطة كبريتات الرصاص ثم عُرض على أوزون يبيض

(٥) إذا عُرض ملوَّب كبريتات النيل على أوزون يذهب لونه الأزرق
(٦) إذا عُرض رق الفضة على أوزون يفتت في نحو ٥ ساعات ويصير مسحوقاً هو أكسيد الفضة

(٧) صبغة الكرياك الجديدة إذا عُرضت على أوزون ترقق — تنيب — هذه الصبغة تُصنع بملوَّب جزء من راتنج الكرياك في ٣٠ جزءاً الكحول ثلثل ثم تُخفف بالكحول اعتيادي

الأوزون لا يتولد إلا عند حضور هيدروجين ولذلك زعم بعضهم أنه من مركبات الأكسجين والهيدروجين كما تقدم وهو موجود طبعاً في البراري والبحاري والأغياض حيث يكثر النبات ويقل في المدن وبين البيوت وفي كل موضع يكثر فيه الإنسان أو الحيوان وقيل أيضاً أنه يقل عند تسلط الأمراض الوافدة ولا يعلم هل قلته هذه هي سبب تلك الأمراض أو مسببة عنها

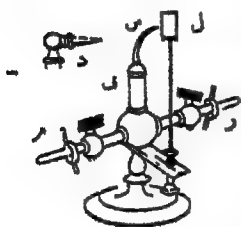
انتوزون — حكى بعضهم بحالة التوروية أخرى للأكسجين هي انتوزونا أي ضد الأوزون. كهربائية الأوزون سلبية وكهربائية انتوزون إيجابية — إذا فعل أكسيد الباريوم الثاني يمزج من المحايض الكبريتيك وأعلى منفعات الهوتاسيوم في البرد يظهر نوع من الأكسجين غير الأوزون بل إذا اضيف إلى أوزون برجمة

أكتيبتا اعتيادها والى الآن لم يُعرف عنه إلا القليل في مركبات الأكسجين ومواد الرتبة الأولى في مركبات الأكسجين والهيدروجين

الغاز الأكسيهيدروجيني

إذا مُزج أكسجين وهيدروجين وأشعل المزيج يتفرقع بشدة وإذا كانت نسبة الأكسجين إلى الهيدروجين كـ ٢:١ جرماً فمعدان جميعاً ويتولد ماء الهوري الأكسيهيدروجيني - قد تقدم في الكلام عن الهيدروجين أنه يشعل في الهواء أي عند حضور أكسجين أما لهية فضعيف وأما حرارته فزائدة وتزيد حرارته كثيراً بتشعيلو مع أكسجين لأن جميعه يحترق بسرعة خلاف اللهب الاعتيادي الذي فيه مواد لا تشعل لعدم وصول أكسجين الهواء إليها كما سيأتي بيانه في محلو فإذا مُزج الغازان في قابله أو في

شكل ٨٤



كس بحيث يُضغَط عليها حتى يخرج مجرى منها من انبوبة دقيقة مثل د شكل ٨٤ يشعلان بلهب قوي شديد الحرارة جداً يحترق فيه الحديد والبلاتين والنحاس وتظهر أصلب المواد وأقصاها . ولكن تشعل هذا المزيج خطراً جداً من قبل سري اللهب إلى القابله التي فيها المزيج فيتفرقع ولاجل ذلك

تُستعمل الهوري الأكسيهيدروجيني على هيئة أخرى أي يُحفظ كل من الغازين في قابله على حدة أحدها متصلة بواسطة انبوبة من الكاوتشوك أو الكوتايرخا بالهوري عند والآخرى متصلة به عند مفتحج الغازان معاً من م. أما داخل الهوري عند ف فلأن شرائط نحاس دقيقة فصار هذه الواسطة جوفه مؤلفاً من أنابيب كثيرة دقيقة تنفع سري اللهب إلى نحو القابلتين على مبدأ فندبل الامانة استبطا الفيلسوف دافني

إذا جعل نجاه لهب هذا الهوري مادة مؤكسدة غير قابله الاشتعال مثل

كلس او مغنيسا (انظر ل شكل ٨٤) بقوة النور جداً حتى لا تحل العين النظر اليه وقد شوهد هذا النور على مسافة ١٠٨ اميال في النهار مندفعاً عن مرآتي شلمية الشكل وبني نور دروموند انتساباً الى رجل انكليزي اول من استعمله للإشارة الى بعد

أكسيد الهيدروجين الاول اي الماء

سنة ١٨٠٥ أو { سنة ١٨

قال الفيلسوف اليوناني ثالس ان الماء هو اول المخلوقات ومبدأ سائر المواد ثم بعد ذلك قالوا انه واحد من العناصر الاربعة وهي النار والهواء والتراب والماء ثم قال فان هلمونت بإمكانية احالة الماء الى تراب وبني قوله هذا على انه اذا اقتلعت شجرة من الارض وانقرست في الماء لا تزال تنمو وتحول الماء الى الجوامد اللازمة لنموها واذا تصعد ماء بحاراً في وعاء تبقى في الوعاء مادة تربية وفي سنة ١٧٠٤ بينما كان الفيلسوف اسحق نيوتن يدرس قواعد النور وجد ان الماء والماس يكسران النور مثل بعض المواد القابلة للاشتعال قابلاً بمقابلته الماس للاشتعال ويحل الماء الى عناصر بعضها قابل للاشتعال ايهاً

وفي اواخر الجيل الماضي اخذ الفيلسوف لافواسير مخن راي فان هلمونت فاخذ انيقاً ووضع فيه ماء ورتبه حتى يقول البخار المولد الى ماء ويرجع الى الابق فلا بفلت منه شيء وبقي الماء على درجة الفليان ١٠٠ يوم ليلاً ونهاراً وعند نهاية هذه المدة لم يكن مجموع الآلة والماء قد خسر شيئاً من وزنه اما الابق وحده فخرس ١٧ قحمة والماء اكتسب وزناً وظهرت فيه مواد عكرة فجب الماء فبقيت ٢٠ قحمة مادة تربية ١٧ منها اكتسبها من الابق اما الثلاث قحمت الباقية فمن مواد كانت ذاتية في الماء من اول الامر وكان ذلك اول استعمال الميزان في المعاملات الكيميائية وابتداء افساد الآراء القديمة

وبعد ذلك بقليل اكتشف غاز الاكسجين ثم كشف كافنديش الهيدروجين ثم كشف تركيب الماء بمقوب واط مختبر الآلة البخارية وكافنديش ولافواسير اما

واط وكافنديش فباشعال هيدروجين في اكجين واما لانواسير فبصل بخار الماء
قد تقدم (صفحة ٩٧) ان الماء يغلى بواسطة بطارية كلفائية وان الاكجين
يُجمع عن القطب الايجي والهيدروجين عند القطب السلي (شكل ٨٦) فيكون
جرم الهيدروجين مضاعف جرم الاكجين وان خلّت هذه النسبة بهذه الآلة

شكل ٨٥



شكل ٨٦

شكل ٨٥ اي كل جرم اكجين فردي ١
قد ارتبط معه جرم هيدروجين مادي ٢

فعند مرور الجري الكهربائي بها يزعج الاكجين نحو القطب الايجي والهيدروجين
نحو القطب السلي فحالما ينفك احدهما عن الاخر يصعد كما يتضح من شكل ٨٦ وهذا على
سبيل التوضيح لا على سبيل التعليل الخفي

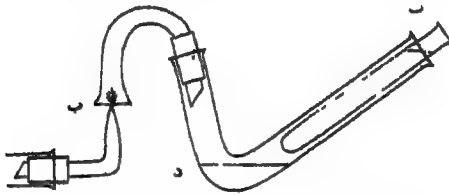
ويُعمل الماء ايضا بامرار بخاره على برادة حديد عماء في انبوبة صينية كما تقدم -
صفحة ٩٦

اما توليد الماء بتريكب عنصره فيتم على طرّيق شق ويسهل
العمل بواسطة قابلة مقسمة الى اقسام ذات حنفية لاجل نقل
الغاز منها الى وعاء اخر. شكل ٨٧ ذ قابلة مقسمة الى عقد مربعة
منها يُعرف مقدار الغاز فيها ولما من اعلاها حنفية وتصل بلولاب
عند رقبته ذ ذات حنفية ايضا وهذه الآلة تُستخدم ايضا في
استعمال ثقل غاز النوعي. اما لاجل تركيب الماء فيدخل في القابلة
جرم من الاكجين وجرمان من الهيدروجين ثم منها ينتقل المزيج
الى آلة اخرى صالحة لتشغيلها كما سيأتي



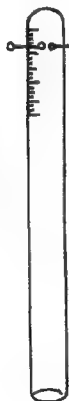
اذا اشعل هيدروجين في حضور اكجين او اكجين في
حضور هيدروجين يتولد ماء - ركب آلة كالرسومة في شكل ٨٨
ولكن تانبوبة صغيرة فيها ماء بارد داخله في جوف الكبيرة

وعندئذ يُشعل الهيدروجين الجاف فيجذب مع أكسجين الهواء ويتولد بخار ماء
شكل ٨٨



وعند مصادمتها برد الماء البارد في ت يتحول الى ماء فيجمع عند د وينتروجين
الهواء ينبت عن جوانب ت وهذه الآلة يُجمع الماء المولد بتشغيل اية مادة كانت
فيها هيدروجين مثل قنديل الكهولي أو زيتي أو شمعة أو غاز الفحم كما سيأتي في
الكلام عن الكربون

لأجل توليد الماء لابد أن تكون نسبة جرم الهيدروجين الى جرم الأكسجين
شكل ٨٩ شكل ٩٠



لأجل امتحان هذه القضية استخضر آلة سميت
الأقديومنترومي على هيتين أحدهما أقديومنترومنا
شكل ٨٩ والأخرى أقديومنترومنا المصني شكل ٩٠
وهي أنبوبة مفتوحة من طرف ومسدودة من الطرف
الأخر مقسمة الى عقد أربعة وعند الطرف المسدود
شرطتان من الهلاتين نافذتان الى داخلها لكي ينفذ
بها شرارة كهربائية . املئ الأنبوبة شكل ٨٩ زيتاً
وأقلها في المحوض الزيتي أو ماء وأقلها في المحوض
المائي ثم ادخل فيها مقداراً قليلاً من الأكسجين
الصرف واغس الأنبوبة في الماء حتى يستوي سطح
الماء في داخلها وخارجها واستعلم مقدار الأكسجين
بالدرجات المرسومة عليها ثم ادخل اليها مقدارين من

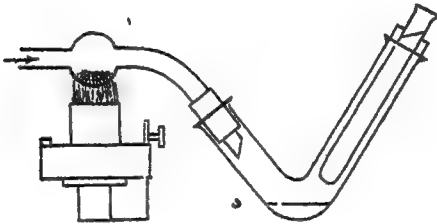
الهيدروجين وأنفذ فيها شرارة كهربائية يوصل خارج جرة ليدنية معبأة باحدى الشرطتين وادخلها بالاعرى فينجد الغازان يتفرقع ويصعد الماء او الزيت الى اعلى الانبوبة وان لم تكن نسبة الاكسجين الى الهيدروجين كنسبة ٢:١ تماماً يبقى الزائد في الانبوبة فيمكن امتحانه لكي يعلم هل هو هذا او ذلك

واذا استغنىم اقدومتر اور فيعد ادخال الغازين الى الانبوبة ارفع من الماء في الساق المفتوحة ما يجعل سطحه و سطح الماء في الساق الاخرى مستويين وعند انفاذ الشرارة الكهربائية فيها سدد الطرف المفتوح بالانهم لئلا يطرد بعض الغاز الى الخارج بالتفرقع فيفسد العمل

طريقة اخرى - ادخل الغازين كما تقدم في الاقدومتر فوق ربيق وركب على طرف شريطة طويلة مزيجاً من الهلاتين الاسفنجي جزء واحد ومن الدلفان ٤ اجزاء وادخله الى مزيج الغازين في الانبوبة فانها بفتحان شيئاً فشيئاً بلا تفرقع. اما الدلفان فلاجل تخفيف فعل الهيدروجين بالهلاتين

يولد مالا بتركيب اكسجين وهيدروجين بامرار مجرى من الهيدروجين الجفاف

شكل ٩١



على اكسيد النحاس الاسود محق وهذا العمل يتم بواسطة آلة مرسومة في شكل ٩١ وهي مثل شكل ٨٨ غير الالبوس ر الذي يوضع فيه اكسيد النحاس ويحق الى درجة الحمرة ثم يمر عليه مجرى من الهيدروجين الجفاف فينجد مع اكسجين الاكسيد ويكون بخار الماء الذي يجمع عند

صفات الماء - الماء الصرف سيال لا لون له ولا طعم ولا رائحة يجهد عند

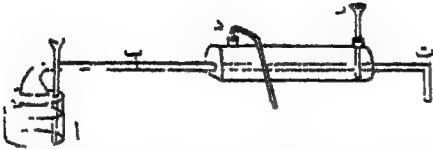
٣٢٢ ف ويغلي عند ٢١٢° ف ويحول الى بخار فيصير كل جرم ماء ١٧٠٠ جرم بخار
ولماء غير قابل الانضغاط او بالاحرى ينضغط من جرمه لكل عمود
هواء وهذا قليل جداً لا يعقديده. و ١٧٠٠ قيراط مربع من الهيدروجين تتركب مع
٨٥٠ قيراط مربع من الاكسجين فيتولد ١٧٠٠ قيراط مربع من البخار الذي ينضغط
الى قيراط مربع من الماء. ثفل بخار النوعي ٢٢٢° وثلل المجلد النوعي ٩٤°.
اما الثلج فماء متبلور على هيئة بلورات الشكل الثالث (صفحة ٧٦) وللماء قوة
عظيمة على تلويب مواد كثيرة غير الدهنية وغير المواد الآلية الكثيرة
الهيدروجين او الكربون

الماء لا يوجد في الطبيعة صرفاً. اما ماء المطر فلهو هوام كروي وغازات اخر
من الغازات المنفردة في الهواء وهو احياناً حامض نيتريك اما مياه الينابيع ففيها
مواد معدنية مختلفة وغاز الحامض الكربونيك تكسبها من الازربة والصخور التي
ترشح فيها وان كثرت فيها بعض هذه المواد كالحديد او الكبريت او املاح المغنيسيا
سميت مياه معدنية وبعض الينابيع الصاعدة من اراضي بركانية تخرج مياهاً حمئة
اما مياه الانهر والجيرات فصالحه للشرب ولكنها ليست لذبة كماء الينابيع لان
الحامض الكربونيك فيها اقل والمواد الآلية النباتية والحيوانية اكثر وكل ما
كثرت هذه المواد في الماء فسد. اما ماء البحر فملوَّب فيه اليود والبروم وكلوريد
الصوديوم وكلوريد المغنيسيوم وبعض مركبات اليوتاسيوم والكلسيوم وكل ما
تحملة اليو الانهر التي تصب فيه

اذا كان الماء ملوَّباً جانباً من الجص اي كبريتات الكلس لا يرغى بالصابون
فلا يصلح للضلل وهذا النوع من الماء سمي قاسياً والذي يرغى بالصابون سمي
ناعماً فاذا قصد تلويب مادة في الماء يجب استعمال الماء الناعم كما في القهوة
والشاي واذا قصد نفضها بالحرارة فقط بدون تلويب شيء منها فالقاسي افضل
كما في سلق بعض النبات للطعام

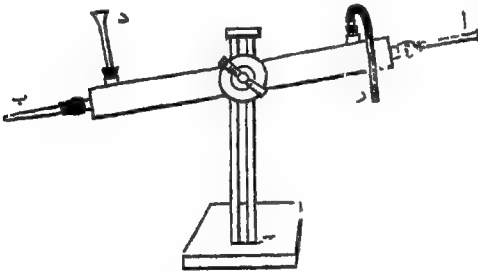
في كل المعاملات الكيميائية التي يُستخدَر فيها الماء يجب ان يكون صرفاً

شكل ٩٢



وهو يتنى بالاستفطار اي يحولوا الى بخار بالحرارة ثم اعادته الى الحالة السائلة
 جرد وتُسعمل لذلك الآلة المعروفة بالكركي والانيق وفي شكل ٩٢ رسم آلة
 بسيطة يُستفطر بها الماء اي يُجعل الماء في ا و عدد غليانوا يصعد بخاره في الانبوبة
 ب اما القمع د ف يدخل اليه مجرى ماء بارد من وعاء موضوع لذلك فيعبط الانبوبة
 ويخرج عند د وهكذا يحول البخار الى ماء ويغطر من طرف الانبوبة عند ت
 او تُسعمل لذلك مع اي وعاء كان لغليان الماء الآلة المرسومة في شكل ٩٢

شكل ٩٣



المعانة مكثف ليخ نسبة الى مخترعها فيوصل ا بالوعاء الذي يَغلي الماء فيه
 والماء البارد لاجل تكثيف البخار يدخل في القمع د ويخرج عند ر والماء المستفطر
 يغطر عند ب وبما ان الانبوبة ا ب في زجاج تصلى هذه الآلة لاستفطار بعض
 المحامض والمواد الطيارة
 قبل استعمال الماء المستفطر في الاعمال الكيميائية يجب ان تحاشه لكي ينفق

خلاصته وذلك بهذه الطرق

(١) امضغ بورق اللفوس الأزرق والمحمّر لئلا تكون فيه مادة قلوية او حامضة
(٢) جفف قليلاً منه على قطعة بلاطين نظيف فان كان صرفاً لا يبقى على سطح
البلاطين شيء

(٣) اضف اليه قليلاً من ماء الكلس فان كان فيه حامض كربونيك يتعكر
بتوليد كربونات الكلس

(٤) اضف اليه قليلاً من كلوريد الماريوم فان كان فيه كبريتات الكلس او
قاعدة اخرى مركبة مع حامض كبريتيك بتولد كبريتات الباريوم الابيض الذي
لا يذوب باضافة حامض نيتريك اليه

(٥) اضف اليه قليلاً من نترات الفضة فان كان فيه كلوريد ما مثل كلوريد
الصوديوم يتكون راسب ابيض هو كلوريد الفضة لا يذوب في حامض نيتريك
بل يذوب في ماء الشادر

(٦) اضف اليه قليلاً من أكسالات النشادر فان كان فيه كلس يتعكر
بتوليد راسب ابيض هو أكسالات الكلس

المواد الهيدراتية — اذا تركب الماء على نسبة معلومة مع مادة اخرى سُميت
تلك المادة هيدراتية ولا بد من اظهار حرارة عند اتحادها مثال ذلك اذا اضيف
الى كلس جديد ماء يحد معه باظهار حرارة كثيرة ويقول الى كلس هيدراتي وهكذا
الصودا والهوتاسا وبعض المحامض كالحامض الكبريتيك الهيدراتي والحامض
النصفوريك الهيدراتي وبعد تركيب الماء مع مادة اخرى على هذا الاسلوب لا
يُطرَد عنها بالحرارة وحدها فلو استقطر الحامض الكبريتيك الهيدراتي مثلاً يقول
بعض الماء الى بخار اولاً ثم اذا زادت الحرارة يصعد معه الحامض ايضاً ولكن
يُسحب أحدهما عن الآخر بتقديم قاعدة للحامض القوية لما اشد من القوة للماء فلو
عريض على الحامض الهيدراتي بوتاسا مثلاً لا يحد معه الحامض غير الهيدراتي ابي
الصرف ويسهل حيث يطرَد الماء ويبقى كبريتات البوتاسا غير الهيدراتي

امتزاج السيلانات — اذا وُضع سيال ما ثقله النوعي أكثر من ثقل الماء
النوعي في وعاء اسطواني الشكل ثم صب فيه ماء بلطافة بحيث لا يمتزج الاخف

بالانقل فالمادة المنوَّبة في الاول تنفذ في الثاني شيئاً فشيئاً وإن لم تُرد المحرارة ولم يترك الوعاء. وقد وُجد بالامتحان ان سرعة هذا النفوذ تختلف باختلاف المواد على افتراض كثافة واحدة للسائل مثالة المحامض الهيدروكلوريك اسرع نفوذاً من مذوّب كلوريد الهوتاسيوم وهذا الاخير اسرع نفوذاً من كلوريد الصوديوم وهذا الاخير اسرع من كبريتات المغنيسيا اما الغري والزلال والعسل فبطيئة النفوذ جداً والمواد المتبلورة في الغالب اسرع نفوذاً من غيرها اما المحامض الهيدروكلوريك والكحول فمن اسرع المواد نفوذاً وبنه على سرعة نفوذ المواد المتبلورة ويطو نفوذ الغري سُميت كل المواد السريعة النفوذ شبيهة بالمتبلورة والبطيئة النفوذ شبيهة بالغرويات

واختلاف سرعة النفوذ يبلغ باهاً لتصح مادة عن اخرى مثالة اذا امتزج كلوريد الهوتاسيوم وكلوريد الصوديوم في مذوّب وصُب عليه ماء بلطافة حتى لا يمتزج بالمذوّب فكلوريد الهوتاسيوم بما انه اسرع نفوذاً من كلوريد الصوديوم يصعد جانب منه الى الماء قل فيمكن رفعه

ذها ليس — قد وُجد بالامتحان ايضاً ان بعض الانجبة كالرق مثلاً تنفذ في المواد الشبيهة بالمتبلورة ولا تنفذ فيو الشبيهة بالغروية اذا اصاب جانباً

شكل ٢٤



منه وكان على الجانب الاخر ماء صرف يفرق المواد بهذه الواسطة سُمي ذها ليس ذها ليس ذها ليس

وبنه على هذا المبدأ اصطنعت الآلة المرسومة في شكل ٢٤ فان ا قطعة رق ممدودة على اطارة على هيئة دفت وب وعاء فيه ماء مستقطر فالسائل المذوّب فيو المواد المختلفة يَص في ا

ثم يعم على الماء في ب فالمواد الشبيهة بالمتبلورة تنفذ في الرق الى الماء المستقطر والشبيهة بالغرويات تبني في ا وهذه الواسطة تفرز المواد السامة مثل استرئين ومورفين وزرنيخ من المواد الآلية التي يمتزج بها في المعدة فيكشف عن حضورها بسهولة بواسطة كواشفها

أهموسس وأكوسيموسس — اذا توسط بين سبيلين مختلفين حاجب مسامي

ينفذ فيه كل من السيلين الى الجهة المتقابلة ولكن على مقدار غير متساوية مثال ذلك خذ ثلاث اسطوانات زجاجية مجوفة مفتوحة الطرفين واربط على الطرف الواحد منها قطعة ورق او قطعة مئاة واملى واحدة منها مذوب كبريتات النحاس ثقبلاً والثانية مذوب كلوريد الصوديوم والثالثة الكحول واغس كل واحدة في ماء يجمد يستوي سطح السيل في الاسطوانات وسطح الماء فترى بعد مدة سطح السيل داخل الاسطوانات اعلى من سطح الماء ثم اعكس العمل واملى الاسطوانات ماء واغسها في ثلاثة اوعية في الواحد مذوب كبريتات النحاس وفي الثاني مذوب كلوريد الصوديوم وفي الثالث الكحول فترى بعد مدة الماء في الاسطوانات يقل اي الماء الذي ينفذ في الرق الى مذوب كبريتات النحاس الخ اكثر من المذوب الذي ينفذ الى الماء فامتزاج سيلين على هذا المنوال قد سمي أشموسس (من *osmosis*) والنفوذ الاكثر سمي أكسوموسس والنفوذ الاقل سمي اندوسموسس. وهذه الظواهر متوقفة على الفة بين السيلين واختلاف الالفة بين احدهما والحاجب وبين الآخر والحاجب وبهذا المبدأ يعال عن افعال كثيرة حيوية . تنويب غازات في الماء - الماء مذوب الغازات كما يذوب السيلالات والمجوامد وهذا التدويب سمي امتصاصاً ان لم يحدث منه مركب جديد وسمى الماء على تدويب الغازات تختلف حسب اختلاف الغاز واختلاف الحرارة واختلاف الضغط فعلى افتراض الضغط ٣٠ من البارومتر يمتص جرم من الماء الاجرام من الغازات المذكورة في هذا المجدول

حرارة	أكسجين	نيتروجين	هيدروجين	حامض كبريتيك	كلور
٣٣°	٠.٠٤١	٠.٠٢٠	٠.٠١٩	١.٠	١.٠
٥٠°	٠.٠٣٣	٠.٠١٦	٠.٠١٩	١.٠١٨	٣.٥٩
٦٨°	٠.٠٢٨	٠.٠١٤	٠.٠١٩	٠.٩٠	٣.١٦

فترى من هذا انه كل ما زادت الحرارة يقل مقدار الامتصاص ووجد ايضا انه كل ما زاد الضغط يزيد الامتصاص واذا امتزج غازان يمتص من الواحد اكثر من الاخر كما يرى من امتصاص الهواء بالماء فانه يمتص من الاكسجين اكثر ومن النيتروجين اقل فيكون اكسجين الهواء المذوب في الماء اكثر من اكسجين الهواء

الاعتيادي وذلك ممكن لكون الهواء مزيجاً لا مركباً

أكسيد الهيدروجين الثاني ٢١٥٥

هذا المركب مائي أيضاً ماء موكسداً وهو يتخضر بلون يرب أكسيد الباريوم الثاني في حامض هيدروكلوريك مخفف مبرداً بالجليد با ٢١ + ٥٢ كل - كل ٢ + ٢١٥٥ ٢١٥٥ ثم يضاف الى السيل حامض كبريتيك هيدراتي فيرسب كبريتات الباريتا ويبقى الحامض الهيدروكلوريك مذوباً في الماء مع أكسيد الهيدروجين الثاني ثم يضاف أكسيد الباريوم الثاني ايضاً ويكرر العمل عدة مرات واخيراً يفرز الحامض الهيدروكلوريك بواسطة كبريتات الفضة ويفرز الحامض الكبريتيك بكرمونات الباريتا فيبقى سيل هو أكسيد الهيدروجين الثاني

صفاته - هو سيل لالون له ولا رائحة ذو قوة عظيمة للتبييض مره المذاق كالماء سريع الانحلال. اذا أُمي قليلاً يغير من سرعة ذهاب الأكسجين منه وعند ٢١٢ ف يتفرقع لم يمكن من تجديده. اذا وُضِعَ فيه بلاتين او فضة مسحوقة يغل الى أكسجين وماء اما الهلاتين او الفضة فلا يتغير واذا وُضِعَ فيه زنك او استرونتيوم او ما مثله من المعادن يتأكسد واذا وُضِعَ فيه أكسيد الفضة يتخسر أكسجينه ويقول الى فضة وهو يقول الى ماء وجوهري أكسجين

مركبات الأكسجين والكلور

يتولد من تركيب الأكسجين والكلور خمس مواد وهي

حامض هيبوكلوروس كل ١٢ وحامض كلوروس كل ٢١٢ وحامض هيبوكلوريك او أكسيد الكلور الاعلى كل ٢١ وحامض كلوريك كل ٢١٥ وحامض كلوريك اعلى كل ٤١٥ وقد ذكر بعضهم أكسيد الكلور كل ١ ولا يعلم عنه الا القليل

(١) حامض هيبوكلوروس

سميته كل ١٢ عدده ٨٧ ثفل بخار النوعي ٢٩٩٧

استحضاره وصفاته - يُتَخذ مجرى من غاز الكلور الجاف على أكسيد الزنك الاحمر موضوعاً في انبوبة مغسوة في ماء وثلج. اما الغاز فمصفى اللون واذا تحول الى سيل بالبرد كما تقدم فهو احمر اللون ذو رائحة مثل رائحة الكلور الماء بلون منه

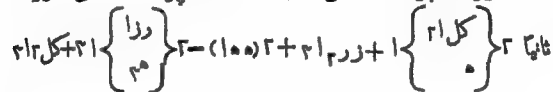
نحو ٢٠٠ مرة جرموه وهذا لتعليل المحل والتركيب

٢ (زي ١) + ٢ كل - (زي ٢ كل ٢) أي أكسيد كلوريد الزئبق + كل ١٢
هو ذو قوة عظيمة على الأكاسيد والتبييض ومجاعة بفرق إذا أُلحى قليلاً
وَيُستَحصَر مذوّبة بوضع مذوّب أكسيد الزئبق في قنينة كلور ومزها
(٣) حامض كلوروس

سبعة كل ٢١٢ عدد ١١٩ ثقل الغاز النوعي ٣.٦٤
استحضاره - امزج حامضاً زرنيخوساً ٢ اجزاء وكلورات البوتاسا ٤ اجزاء
واصفها واضف اليها ماء كافياً لجعلها ثم اصف اليها حامضاً نيتريكاً مخففاً ١٢ جزءاً
باربعة اجزاء ماء وملي بالمزيج قنينة الى عنقها وركب عليها انبوبة تنفذ الى
قابلة ومغطاة القنينة بقباس وقاية من التفرقع واجمعها بمجام مائي واجمع الغاز بالطرء
وهذا لتعليل المحل والتركيب



كلورات البوتاسا حامض نيتريك نترات البوتاسا حامض كلوريك



حامض كلوريك. حامض زرنيخوس. ماء. حامض زرنيك. حامض كلوروس
صفاته - هو غاز مخضر مصفر ذو قوة عظيمة على التبييض لا يحول الى
سيال يبرد امزجة مجلدة يدوب منه قليل في الماء مكوناً سيالاً ذا لون اصفر
جميل والغاز سريع التفرقع بحرارة قليلة وبعض المعادن مثل الكبريت والسليسيوم
والألومنيوم واليود والنقصور والزرنيخ الخ التي تتأكسد بها اذا ادخلت فيه

(٤) حامض هيبوكلوريك او أكسيد الكلور الاعلى

سبعة كل ٢١ عدد ٦٧.٥ ثقل الغاز النوعي ٣.٤١٥

استحضاره - يُستَحصَر بحبل حامض كبريتيك ثقیل وكلورات البوتاسيوم
وتبريد المزيج ثم يجرى في انبوبة في حمام مائي ويجمع الغاز بالطرء في قابلة مبردة

فيخرج عن اسبستوس ولا يرفع عن قرطاس لئلا يشعله ثم يجفف بعض الماء تحت
قابلة على منفحة الهواء

صفاته — الحمض الكلوريك الهيدراتي هو سيال ثقيل مصفر اللون بسبب
الكلور المزوج معه المحصل من حل بعضه بجهد الشمس أولاً ثم بزيل لونه تماماً
وهو سريع الانحلال فإذا أجمت نقطة منه على قرطاس تشعله وأكثر المواد
الآلية تحله

(٥) حامض كلوريك اعلى

سجئة كل ١٥

استحضاره — يستحضر باستقطار جزء من كلورات البوتاسيوم وأربعة أجزاء
حامض كبريتيك

صفاته — الحمض الهيدراتي سيال لا لون له ثقلة النوعي ١٢٧٨٢ عند
٦٠°ف ولا يجمد عند ٢١°ف ويتغير لونه ويغل بعد قليل ولو حُفظ في الظلام
ويتفرق عند انحلاله فلا يحفظ مدة وإذا وقعت نقطة منه على قرطاس أو على
خشب أو على خشب يتفرق وهو كأي إذا أصاب المجلد فرحه ولم يتمكن من استخلاص
غير الهيدراتي منه

مركبات الأكسجين والبروم

يتركب من الأكسجين والبروم ثلاثة حوامض

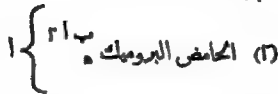
(١) الحمض الهيبوبروموس $\text{H} \text{ BrO}_2$ (٢) الحمض البروميك $\text{H} \text{ BrO}_3$

(٣) الحمض البروميك الاعلى $\text{H} \text{ BrO}_4$

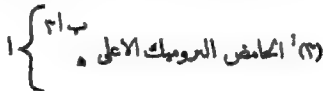
(١) الحمض الهيبوبروموس $\text{H} \text{ BrO}_2$

استحضاره — يضاف بروم الى مذوب نترات الفضة في ماء فيرسب بروميد
الفضة وللسيال الباقي قوة التبييض فإذا استقطر في الهواء يغزل ويصعد عنه بروم
وإذا استقطر في خلاه يصعد عنه سيال طيار يبيض المواد الآلية وقوة هذه

منوقفة على الحامض الهيدروبروموس الذائب فيه.

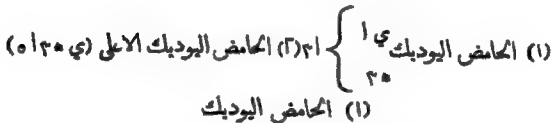


استحضاره — يُضاف بروم الى مذوّب يوتاسا كبريتيول فينولد بروميد اليوتاسيور وبرومات اليوتاسا اما البرومات فقلها يدوب في الماء فترسب فتُستخلص الحامض البروميك من برومات اليوتاسا كما يُستخلص الحامض الكلوريك من كلورات اليوتاسا (انظر صحيفة ١٢٢) اي يرشح السيل المذكور ويجمع الرومات ويضاف اليه باريتا فينولد برومات الباريتا الذي يحلّ بحامض كبريتيك



استحضاره — يُستحضر باضافة حامض كلوريك اعلى الى البروم فالبروم يطرد الكلور ويحلّ عملة

مركبات الاكسجين واليود



استحضاره — يُستحضر باضافة ٥ اجزاء بود جافت الى ٢٠٠ جزء حامض نيزيك ثقله النوعي ١.٥ ويخلى المزيج الى ٢١٢ ف مدة ساعات اي الى ان يجف اليود جميعه ثم يستقر السيل بحرص والباقي الجاف يدوّب ايضاً في ماء ثم يتبلور

ويستحضر ايضاً بافاد غاز الكلور في ماء ممزوج بيود ثم يجف السيل فيتبلور الحامض اليوديكي

صفاته — يتبلور على هيئة صفايح ذات ستة سطوح فيها ماء . يدوب في الماء

بمحتر اللبوس ثم يزيل لونه وإذا أُلحى يغل الى بود وأكجين وإذا اضيف اليه حامض هيدروكلوريك يتولد حامض هيدروبوديك وينتج الكلور
(٣) الحامض البوديك اللبلى

استحضاره — يُستحضر بانفاذ مجرى من غاز الكلور في ملوَّب بودات الصودا وصودا كالم فيتولد كلوريد الصوديوم وأعلى بودات الصودا الذي يرسب فيجمع فيملوَّب في حامض نيتريك ثم يضاف اليه نترات الفضة ثم يغل في حامض نيتريك فيتبلور منه بلورات صفراء أعلى بودات الفضة ثم يضاف اليها ماء بارد فتغل الى أعلى بودات الفضة غير قابل الذوبان وحامض بوديك أعلى ذائب في الماء فيرفع الماء عن الراسب ويحفظ فيتبلور الحامض صفاته — لا يغل في الهواء على الحرارة الاعتيادية وإذا أُلحى يغل الى بود وأكجين لا يعرف مركب من الأكجين والفلور

الكبريت

سبعة ك ووزن الجوهري ٢٢ وزن جوهر المادي ٦٤

الكبريت موجود في الطبيعة مركباً وصرفاً اما المركب ففي المصن اي كبريتات الكلس وكبريتات المغنيسيا وكبريتات الباريثا ومع الحديد على هيئة كبريتات الحديد وفي بعض المواد النباتية والحيوانية اما الصرف ففي جوار البراكين في سيسيليا وامريكا الجنوبية ويُستخلص من المواد الغريبة المزوجة معه بالاصهار او بالتصعيد اما التصعيد فياحتمو في انيق فكهُ داخل في غرفة واسعة مبنية من القرميد وله فوهة خارج الغرفة لادخال الكبريت فيه بدون توقيف العمل فان كانت الحرارة كافية لتصعيد ١٨٠٠ كيلوكرام منه في ٢٤ ساعة تحق حيطان الغرفة فيبقى الكبريت مصهوراً وعند اخراجه يصب في قوالب اسطوانية فهو الكبريت العمودي التجاري وان كانت الحرارة كافية لتصعيد ٢٠٠ كيلوكرام في ٢٤ ساعة يجمع على حيطان الغرفة على هيئة مسحوق وهو المعروف بزهر الكبريت صفاته — الكبريت جامد اصفر بلوراته الطبيعية على هيئة ذي ثلثي زوايا على قاعدة معينة وهكذا ايضا اذا تبلور من ملوَّب في كبريت الكربون الثاني

وإذا صُهر ثم تُترك حتى يبرد سطحه ثم تُسَرَّت القشرة الباردة ويُفرغ ما بقي مصهوراً تحتها ببلور على هيئة منشورات مستطيلة ذات زوايا قائمة. أما الشكل الأول فلفله النوعي ٣٠.٤٥ وأما الثاني فلفله النوعي ١٠٩٨٢. يصهر عند ٣٢٢°ف وإذا أُسي إلى ٣٢٠°ف يصير لزجاً ويكتسب لوناً بنياً وإذا أُلقي وبالحالة هذه في ماء بارد يبقى ليناً كالخبث مدة ثم يعود إلى حاله الأولى وإذا أُعيد هذا العمل سبع مرات متتالية يكتسب لوناً بنياً ثابتاً ثم إذا اغسل كبريت الكريون الثاني بين يديه لا يدوب في كبريت الكريون الثاني ولا في زيت التريثينا ولا في إثير ولا في كلوروفورم فهو حالة التروية للكبريت (صحيفة ٧٩) وإذا أُسي إلى نحو ٣٢٦°ف يعود إلى حاله الاعتيادية

الكبريت يشعل في الهواء بلباب أزرق ويولد باشمعاً لؤلؤاً الحماض الكبريتوس الذي هو عطر رائحة المخصوصية لأن الكبريت نفسه لا رائحة له. يمتزج وبين الكلور والفسفور والكريون وأكثر المعادن التي فيتركب منها

راسب الكبريت - إذا أُلقي مسحوق الكبريت في ملوَّب بوتاسا كالم ثقيل يدوب فيه بعض الكبريت ويكتسب السائل لوناً بنياً ثم إذا أُضيف اليه قليل من الحماض الكبريتيك يمتزج مع البوتاسا فيراسب الكبريت على هيئة مسحوق ناعم مصفر هو راسب الكبريت وقد سمي أيضاً لبن الكبريت وإذا أُلقي كبريت في قنبلة ذات عنق طويل حتى يمتلئ من بخاره يشعل فيه مسحوق النكل ورق النحاس والبوتاسيوم وورق القصدير

مركبات الكبريت ومواد الرتبة الأولى

مركبات الكبريت والهيدروجين

(١) { الحمض الهيدروكبريتيك أو الهيدروجين المكبريت ك

(٢) { كبريت الهيدروجين الثاني ك

(١) الحامض الهيدروكبريتيك او الهيدروجين المكبريت — سمية $\left. \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right\}$

استحضاره — (١) امزج في قنينة جزئين من برادة الحديد وجزءاً من زهر الكبريت ومله ما يكفي لجبل الكلب واحم المزيج ثم اضف اليو حامضاً هيدروكلوريكاً ثقبلاً واحم الجميع واجمع الغاز فوق ماء فاتر — التعليل هو ان الحامض الهيدروكلوريك يخل فيتركب كلوره مع الحديد ويكون كلوريد الحديد وهيدروجينه يتركب مع الكبريت فيكون الهيدروجين المكبريت

(٢) امزج في قنينة مسحوق كبريت الاثيمون واربع او خمس مرات وزنه حامضاً هيدروكلوريكاً واحم المزيج واجمع الغاز فوق ماء فاتر او ماء مالحة او زيتي والتعليل هو ان الحامض يخل ويتكون كلوريد الاثيمون والغاز الذي نحن في صدده

(٣) اصنع كبريت الحديد باحساء جزء ونصف من الكبريت وجزئين من برادة الحديد معاً منقطعة عن الهواء في بوظقة مغطاة او خذ كبريت الحديد الطبيعي وضعه مع ماء في آلة توليد الهيدروجين شكل ٧١ صحيفة ٩٥ واضف اليو بواسطة القبع حامضاً كبريتيكاً

هما ان هذا الغاز كثير اللزوم في الاعمال الكيمائية على سبيل كاشف يوضع كبريت الحديد في وعاء مثل جرس قنديل دوبرنر شكل ٧٦ صحيفة ٩٨ والماء والحامض في القنينة فيولد الغاز عند اللزوم اليو كما تقدم في الهيدروجين

صفاته — هو غاز كبريه الرائحة مثل رائحة البيض الفاسد ذو حوضه قليلة يجبر اللئوس ويشعل في الهواء بلهب ضعيف فيولد معه وحامضاً كبريتوساً ثقلاً النوعي ١٢٩١٢ يحول باضعط الى سبال ثقله النوعي ٠٩٠ الماد يدوب منه ثلاث مرات جرمو واذا عرض ملوّه في الماء على الهواء يخل بالتحاد هيدروجينو مع اكسين فيرسب الكبريت. هو سام اذا كان في الهواء جزء منه لكل ١٠٠ جزء من الهواء يقتل نفسه. يتولد في بعض المياه المستنقعة وفي الكف وفي بعض المياه المعدنية الكبريتية . بينه وبين القواعد الفه فيولد معها املاحاً وكذلك الكلور والبروم واليود تحله بالتحادها مع هيدروجينو وارساب كبريتو

(١) اكتسب على قرطاس مذبذب خلاص الرصاص او نترات الفضة او نترات
الزئبق فلا تظهر الكتابة ثم اعرض القرطاس على هيدروجين مكبرت فسودت
الكتابة بتوليد كبريت المعدن المستعمل

(٢) اغمس قرطاسا في حامض نيتريك ثم اعرضه على هذا الغاز فيصفر
برسوب الكبريت عليه

(٣) اذا مزج هذا الغاز ومثله اكسين وأشعل المزيج يتفرع

(٤) اذا أحيى فيه بوتاسيوم يشعل ويتحد مع الكبريت فينتج هيدروجين
يكشف عن حضور هذا الغاز املأ الرصاص بتوليدها معه راسبا اسود هو
كبريت الرصاص كما يظهر من العمل الاول المذكور امثالا

(٢) كبريت الهيدروجين الثاني { كـ

استحضاره — يلقى كلس راو مع مخلو زهر الكبريت في ستة اجزاء ماء نصف
ساعة فيقول سيال برطقالى اللون مذوب فيه اقل كبريت الكلسيوم فترشح
ويضاف الى حامض كبريتيك مخفف ويحرك المزيج حركة دائمة الى ان تنتهي
الاضافة فيرسب كبريتات الكلس وكبريت ويجمع في اسفل الوعاء سيال زيتي
اصفر هو كبريت الهيدروجين الثاني

تنبيه — اذا اضيف الحامض الكبريتيك المخفف الى السيل المذكور لا
يتولد غير الكبريت الراسب وهيدروجين مكبرت

صفاته — هو سيال قليل اصفر غير قابل الذوبان في ماء له رائحة الهيدروجين
المكبرت ثقلة النوعي ١٩٧٦٩ يهل من ذاتو شيئا فشيئا الى كبريت وهيدروجين
مكبرت واذا أحيى او اذا اصابه اكاسيد المعادن يهل بسرعة

مركبات الكبريت والاكسين

يتركب من الكبريت والاكسين سبعة حوامض

- (١) الحامض الكبريتوس غير الهيدراتي كـ ١ م
 (٢) . الكبريتيك . . . كـ ١ م . . . والهيدراتي كـ ١ م
 (٣) . الهيبوكبريتوس . . . كـ ١ م . . . كـ ١ م
 (٤) . الهيبوكبريتيك . . . كـ ١ م . . . كـ ١ م
 ويُسمى أيضاً الحامض اللبنيونيك
 (٥) . الهيبوكبريتيك المكثرت غير الهيدراتي كـ ١ م . . . كـ ١ م
 ويُسمى الحامض الثيميونيك
 (٦) . الهيبوكبريتيك المكثرت مرتين غير الهيدراتي كـ ١ م . . . كـ ١ م
 ويُسمى الحامض الثنائونييك
 (٧) . الهيبوكبريتيك المكثرت ثلاث مرات غير الهيدراتي كـ ١ م . . . كـ ١ م
 ويُسمى الحامض الثلاثونييك

(١) الحامض الكبريتوس غير الهيدراتي كـ ١ م
 استحضاره — هذا الغاز يتولد ما حرق كبريت في أكسجين أو في هواء جاف
 ويُستحصل بإحماء كبريت ومركب أكسجين ضعيف الثبوت ومن طرق استحضاره

شكل ٩٥



(١) ضع في قنبلة أو
 في اسبق د شكل ٩٥
 أوزاناً متعائلة من زئبق
 وحامض كبريتيك ثقيل
 واجمعا بكانون أو بمندبل
 واجمع الغاز فوق زئبق
 أو بالطرد لان الماء يمتصه
 وتعليل المحل والتركيب
 هو ان جاباً من الحامض

يخل فيذهب بعض أكسجينه الى المعدن الذي يتأكسد فيتولد ماء وحامض
 كبريتوس وكبريتات الزئبق وبما ان الغاز يحصل معه قليلاً من الحامض
 الكبريتيك يجب غسله قبل جمعه ولذلك يمر في قنبلة ماء ر شكل ٩٥

(٣) استعمل عوضاً عن الزئبق في الطريقة المذكورة برادة النحاس والتعليل كما تقدم

(٤) امزج ثلاثة اجزاء أكسيد النحاس الاسود وجزءاً واحداً من الكبريت وضع المزيج في انبوبة وضع فوقه نصف مقدار من أكسيد النحاس واحم هذا الاخير الى درجة المحبورة اولاً ثم احمر المزيج فيصعد حامض كبريتوس صرف ويتولد كبريت النحاس

(٥) امزج ثلاثة اجزاء أكسيد المنغنيس الاسود وجزءاً من الكبريت المسحق واحم المزيج في انبيق وامر الغاز في ماء كما في شكل ٢٥ والتعليل هو ان جوهرى الاكسيد يغلان واكسجينها يذهب الى الكبريت فيتولد حامض كبريتوس ويبقى أكسيد المنغنيس الاول

صفاته — هو غاز لا لون له ذورائحة خافتة غير قابل الاشتعال غير مضرمر يطفى اللهب يحترق اللبوس ويبيض بعض المواد النباتية والحيوانية فيستعمل في الصنائع لتبييض قش الدرايط واقمشة الصوف، ككثافة ٣.٢٤٧ الماء يمتص منه ٥٠ مرة جرمو ومذوبة في الماء اذا عُرِض على الهواء يمتص اكسجيناً فيتولد حامض كبريتيك واذا ضُيِّط الغاز او بُرِّدَ الى ٤° ف يتحول الى سيال يغلي عند ١٤° ف وذلك بمجموعاً ثم امراره في انبوبة مضمومة شكل ٢٦



في مزيج محدد من الثلج والملح شكل ٢٦ او من الثلج وبلورات كلوريد الكالسيوم فاذا جعل هذا السيل على بلوس ثرمومتر بواسطة قطعة صوف او قطن يحيط الحرارة الى ٤٠° او ٥٠° بسرعة تحويله الى بخار

اذا مَرِّج هذا الغاز وكلوريد وضع المزيج في نور الشمس بمقد الغازان ويتولد مادة عيارتها ٢١ كل ٢ سميت سابقاً الحامض الكلوروكبريتيك واسمها الآن كلوريد الكبريتيل. من خصائصها انها اذا عُرِضت على الماء يتولد منها حامض هيدروكلوريك وحامض كبريتيك

هذا الحامض يولد مع الفلويات املاحاً مثل كبريتيت الباريتا والسرونيتا

والكلس الخ كلها غير قابلة الذوبان في ماء وتذوب في حامض هيدروكلوريك وكل منها يتحول بالحامض النيتريك الى كبريتات قاعدية

(٣) الحامض الكبريتيك غير الهيدراتي ك٢٤٠ والميدراتي ك٢٥٤

استحضاره — الحامض الكبريتيك الهيدراتي البخاري على شكلين الاول المعروف بريت الزاج والثاني حامض كبريتيك نورد هوسني نسبة الى نورد هوسني في سكسونيا . اما ريت الزاج او الحامض البخاري فيستحضر باحراق كبريت وادخال بخارو الى غرقي مبطنة برصاص في اسفلها ماء . و باحراق نترات البوتاسا او نترات الصودا مع حامض كبريتيك وادخال بخار الحامض النيتريك المولد الى الغرفة نفسها . لان نترات الصودا او نترات البوتاسا اذا اُحي مع حامض كبريتيك يغلي فبخار الحامض النيتريك يصعد والحامض الكبريتيك يتركب مع البوتاسا او الصودا مكونا كبريتات البوتاسا او الصودا . اما احراق الكبريت فيولد غاز الحامض الكبريتوس كما تقدم فيكون في الغرفة غاز الحامض النيتريك وغاز الحامض الكبريتوس وماء وهواء كروي . فغاز الحامض الكبريتوس يأخذ اكسيما من الحامض النيتريك ن ١ ه ويحول الى اكسيد النيتروجين الثاني ن ٢١ وهو نفسه يصير حامضا كبريتيكا ومضة الماء اما اكسيد النيتروجين الثاني فيصعد الى اعلى الغرفة وهناك يصيبه الهواء الكروي فيأخذ منه اكسيما ويتحول الى حامض هيبونيتريك ن ٤ وهذا ايضا يسلم جوهرين من اكسيما الى غاز الحامض الكبريتوس ويعود كما كان اكسيد النيتروجين الثاني . اما الماء فلا يزال يمس الحامض الكبريتيك المولد حتى يصير ثقلة النوعي ١٤٥ ثم يُرفع من الغرَف ويُسَلَّف في اوعية رصاص حتى يصير ثقلة النوعي ١٧٢ ثم يُغلي في اوعية زجاج او بلاتين حتى يصير ثقلة النوعي ١٨٤٥ ، وهو ريت الزاج البخاري وهو افضل انواع الحامض الهيدراتي

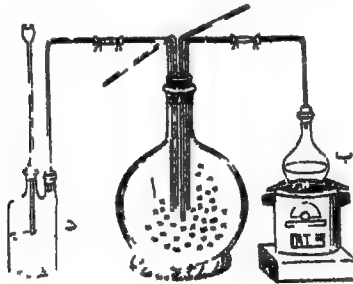
اما الحامض الكبريتيك النورد هوسني فيستحضر باستقطار الزاج الاخضري كبريتات الحديد اي يحسب في انابيق فخار متصلة بقوابل مبردة فيها ماء قليل فالحامض يصعد مع بعض ماء البلور ويجمع في القوابل وثقلة النوعي اذ ذاك

١٤٩ يُعرف بالحامض الكبريتيك المدخن . أكثر استعماله في الصناعات لتدوير النبل

أمزج ستة أجزاء كبريت وجزء واحد من نترات البوتاسا واجعلها في وعاء فوق ماء واشعلها وغطها بمانعة فيضول الماء الى حامض كبريتيك أخفيف كما يبرهن من امتحانها بالكواشف

اشمس غوطاتا في كبريت مصهور ثم لفها على قطعة شريط حديد واشعل الكبريت في قنينة مسدودة فيها ماء قليل وما دام في القنينة بخار الحامض الكبريتوس ادخل اليها قطعة خشب مبلولة بحامض نيتريك فينبسط ويتولد حامض نيتروس وأكسيد النيتروجين الثاني كما تقدم والحامض الكبريتوس يتحول الى حامض كبريتيك فيمص الماء فيصير حامضاً كبريتيكاً خفيفاً

ركب آلة كلرسومة في شكل ٩٧- اما ا فهي قنينة كبيرة سطحها الداخلي مبلول شكل ٩٧



بماء وأما ب فقنينة لاجل استحضار بخار الحامض الكبريتوس بواسطة مرادة النحاس والحامض الكبريتيك النقي كما ذكر (صفحة ١٤٠) وأما د فقنينة لاجل استحضار أكسيد النيتروجين الثاني مضافة ١٠٠ قنينة برادة نحاس الى ٣٠٠ قنينة حامض نيتريك مخفف يملؤ ماء فبعد امتزاج الغازين في ا التي فيها هواء وبخار ماء يتولد حامض كبريتيك هيدراتي والتعليل كما تقدم شرحه

صفاته — هوسبال ثقليل يجلد عند ٢٢١ ف ويغلي عند ٢١٧ ف مام
 كاي يينه وبين المواد الآلية التي فيجد مع أكسجينها وهيدروجينها تاركاً كربونها
 ففسود كما يوضع من مزج اجزاء متعائلة من شراب السكر وهذا الحمض فيسمى المزيج
 ويسود اي يتولد ماء من أكسجين السكر وهيدروجينها لكي يتحد مع الحمض
 ويبنى الكربون ومن الالة التي يينه وبين الماء يمس رطوبة من الهواء ولذلك يصلح
 لفريد الغازات عن البخار المائي بامرارها فيه واذا اضيف اليه ماء يعضن المزيج
 ويقل جرمه فاذا وُضع ماء قليل في انبوبة زجاجية رقيقة وأغمست في جزء من
 هذا الحمض مع ٥ اجزاء ماء يغلي الماء في الانبوبة من حرارة المزيج
 هذا الحمض كبير الاستعمال في الصنائع وفي الاعمال الكيميائية والطبية
 ويكشف عن حضوره بتوليد راسباً ايضاً مع نترات الباريوم او كلوريد
 الباريوم وهذا الراسب لا يذوب في حامض نيتريك

الحمض غير الهيدراتي — اذا استقر الحمض الورد هوسبي بجمارة قليلة
 وتبردت القابلة يزيج يجلد يجمع فيها مادة طيارة على هيئة بلورات بيض تشبه
 اسبنوس واذا طُرحت في الماء تصوت كصوت الحديد المالح اذا طُرِح في الماء
 واذا غُرِض على الهواء يمس ماء منه ويقول الى الحمض الهيدراتي

(٣) الحمض الهيبوكريتوس غير الهيدراتي ك٢١٢ والهدراتي ك٢١٢
 هذا الحمض لم يفرد عن القواعد التي يتركب معها وهو يتولد اذا اغلي كريت
 مع كبريتيت الصودا المتعادل ثم يرفع السبال ويحلف فيتولد هيبوكبريتيت
 الصودا ومن خصائص املاح هذا الحمض تذويب املاح الفضة غير القابلة
 للدوبان مثل كلوريد الفضة ولذلك تستعمل في الاعمال الفوتوكرافية وتُستعمل
 ايضاً في التشریح لحفظ المواد الحيوانية

(٤) الحمض الهيبوكبريتيك غير الهيدراتي ك٢١٢ والهدراتي ك٢١٢
 هذا الحمض هو اول طائفة تسمى الطائفة الثيونية التي لا تُعرَف غير هيدراتية
 الاً قياساً وقد سمي هذا الحمض الديميونيك

استحضاره — يُحضّر بوضع مسحوق اكسيد المنغنيس الثالث في ماء ثم يُنقَذ
 فيه محرق من غاز الحمض الكبريتوس فالاكسيد يحترق جوهراً من اكسجينه وكل

جوهريين منه تعطي جوهري اكبر بها يتحول الغاز المشار اليه الى حامض هيبوكريتيك فيتركب مع المنغنيس مولداً هيبوكبريتات المنغنيس فيضاف اليه بارينا هيدراتي الذي يتركب مع الحامض ويرسب المنغنيس. ثم يضاف الى السبال حامض كبريتيك فيرسب كبريتات البارينا والحامض الهيبوكبريتوس يبقى في السبال فيصفى حتى يصير ثقلة النوعي ١٩٤٧ واذا زيد التصفية يخل ويولد منه حامض كبريتيك وحامض كبريتوس

صفاته — هو شديد المحبوضة لا رائحة له ويولد مع البارينا والكلس واول اكسيد الرصاص املاحاً قابلة للذوبان في ماء

(٥) الحامض الهيبوكبريتيك المكبرت غير الهيدراتي ك ١٤٠ ه والهيدراتي ك ٦١٢٨٣

استحضاره — هذا الحامض يسمى ايضاً الحامض التريثيونيك ويُستحضر بنزع زهر الكبريت في مذوّب كبريتات البارينا الثاني عدة ايام على نحو ٧٠ ف فينولد تريثيونات البارينا فيضاف الى السبال حامض كبريتيك فيرسب كبريتات البارينا والحامض المذكور يبقى في السبال

(٦) الحامض الهيبوكبريتيك المكبرت مرتين غير الهيدراتي ك ١٤٠ ه والهيدراتي ك ٦١٢٨٤

استحضاره — هذا الحامض يسمى ايضاً الحامض التتراثيونيك ويُستحضر باضافة يود الى مذوّب هيبوكبريتات الصودا او هيبوكبريتات البارينا فيذوب اليود ويتولد في السبال تتراثيونات الصودا او البارينا ويوديد الباريوم ان يوديد الصوديوم

(٧) الحامض الهيبوكبريتيك المكبرت ثلاث مرات غير الهيدراتي ك ١٤٠ ه والهيدراتي ك ٦١٢٨٥

استحضاره — هذا الحامض يسمى ايضاً الحامض الپنتاثيريونيك ويُستحضر بمرج غاز الحامض الكبريتوس والهيدروجين المكبرت وامرارها في ماء فيرسب كبريت والسبال يكتسب لون اللين فيصفى باضافة برادة الحامض اليه ويزو ثم متى برد يُشبع كربونات البارينا فينولد بيتاثيرونات البارينا والحامض يُستخلص باضافة

حامض كبريتك الى السيل كما تقدم

مركبات الكبريت مع الكلور

كلوريد الكبريت الاول كل ٢ ك ٢ - يُستحضر بامرار الكلور على سطح كبريت مصهور في انبيق زجاج متصل بقالة مبردة فيستقطر سيل اصفر يرفلالي اللون ذو رائحة كريهة يغلي عند 280°F ويغل بالماء الى حامض هيدروكلوريك وحامض هيبوكريتيك

كلوريد الكبريت الثاني كل ٢ ك ٢ يُستحضر بعرض السيل المتقدم ذكره على فعل الكلور ثم يُستقطر تحت مجرى من الكلور كما تقدم - هو سيل ذو لون احمر اثل من الماء ويغلي عند 174°F

سل
سلينيوم
سل

وزنة الجوهري 79.40 وزن جوهري المادي 109

. هذا العنصر كشفة برزيلوس في سنة ١٨١٧ وسماه سلينيوم من Selennium اي القمر وهو قليل الوجود ولا يوجد في الطبيعة غير مركب مع الحديد او النحاس او الفضة او الرصاص واكثر وجود هذه المركبات في اسوج ونروج وجمال الهارتز في جرمانيا

صفاته - هو جامد محمر اللون ذو لمعان معدني قليل ثقله النوعي 4.48 يصهر عند 212°F ويغلي عند 360°F لا يذوب في الماء واذا اُسي في الهواء ينفج رائحة كريهة . لا يذوب في الكحول ويزوب قليلاً في ثالي كبريت الكريون ويثني واثين الكبريت مشابهة في خصائصها الكيميائية

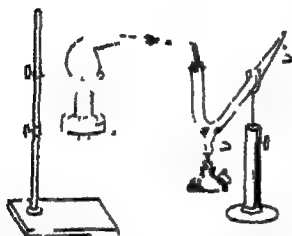
مركبات السلينيوم والاكسيجين

(١) حامض سلينوس غير هيدراتي سل ا م والهيدراتي سل 212.5

(٢) . سلينك . سل ا م . سل ا م . سل ا م

(١) الحامض السلينوس يُستحضر بواسطة آلة مثل المرسومة في شكل ٢١

توضع قطعة سلينيوم عند د في الأنبوبة المتوبة لم يند عليها أكسجين من الأنبوب
وتحوي بمعدل الكبريت فيشعل



السلينيوم ويحترق بالهبب ازرق
والحامض السلينيوس يجمع في اعلى
الانبوبة عند د على هيئة بلورات
ابرية بيض
ويستحضر ايضا بنلوب سلينيوم
في حامض نيتريك ثم تجفيف
السيال

(٣) الحامض السلينيك — هذا الحامض لا يُعرف غير الهيدراتي منه الا
قياسياً واما الهيدراتي فيستحضر باحراق سلينيوم مع نترات البوتاسا فيتولد
سليينات البوتاسا فيضاف اليه نترات الرصاص فيرسب سليينات الرصاص فيمزج
بماء وينفذ في المزيج هيدروجين مكثرت فيرسب كبريت الرصاص ويبقى الحامض
السلينيك الهيدراتي وهو يشبه الحامض الكبريتيك في صفاته واذا اُحي كبراً يخل
الى اكسجين وحامض سلينيوس

سلينيوم وهيدروجين

الحامض الهيدروسلينيك } مل

استحضاره — يستحضر باحماء سلينيوس البوتاسيوم او سلينيوس الحديد مع حامض
هيدروكلوريك

صفاته — هو غاز لا لون له رائحة كريهة جداً كرائحة الملفوف الفاسد سامة
يلوب في الماء ومع المعادن يولد املاحاً مثل سليينات البوتاسا وغيره

سلينيوم وكبريت

سلينيوس الكبريت الاول مل ك ٢ — يستحضر بافلاذ غاز الهيدروجين المكثرت
في ملوب حامض سلينيوس

سليثور الكبريت الثاني صل ك ٢ — يُستخضر بإحماء كبريت وسلينيوم معاً

تلور يوم }
تلو

سبيته تلو وزنه الجوهري ١٢٩ وزن جوهري المادي ٢٥٨

هذا العنصر قد حُصِبَ سابقاً من المعادن ولكنه يوافق الكبريت والسلينيوم أكثر وهو قليل الوجود في الطبيعة مركباً مع النضة والذهب والرصاص وأكثر ما يكون مع البزموت والكبريت في نواحي شماتز من بلاد الجبار

استحضاره — يُستخضر بسحق معدنه ومزجه مع مثله وزناً من بي كربونات الصودا ثم يُجَلُّ المزيج بريت ويحمى إلى درجة اليأس في بوظقة فينولد تلور يد الصوديوم وكبريت الصوديوم والبزموت الصرف بنفرد فينولد الأولان في ماء ويعرض السبال على الهواء فينولد صودا كاي وهيوكبريت الصودا وينفرد التلور يوم

صفاته — هو جامد لونه كلون النضة ذو لمعان مثل النضة كثافته ٦٢٣٦ بصر بحرارة تحت درجة المحيرة قليلاً وينصعد إذا زادت الحرارة ويحترق إذا أُحْمِيَ في الهواء ويتأكسد بفعل الحماض النيتريك

تلور يوم وأكسجين

حامض تلوروس هيدراتي تلور ٢١٥ غير الهيدراتي تلور ٢١٥

حامض تلوريك • تلور ٢١٥ • • • تلور ٢١٥

الحماض التلوروس يُستخضر بإحراق تلور يوم في الهواء أو بإحماء مسحوقه في حامض نيتريك ثقله النوعي ١٢٢٥ فترسب منه بلورات بيض ذات ثنائي زوايا هي حامض تلوروس غير هيدراتي أما الهيدراتي فيُستخضر بإضافة حامض نيتريك إلى تلوريت البوتاسا وهو مسحوق أبيض بحجر التيموس ويلوب في الماء قليلاً

الحماض التلوريك يُستخضر بإصهار أجزاء متماثلة من حامض تلوروس وكربونات الصودا ثم بذوب المحصل في ماء ويضاف إليه قليل صودا هيدراتي ثم يُتَغَذَّى في السبال بجري من غاز الكلور ثم يشبع بالنشادر ويُضاف إليه مذوب

كلوريد الباريوم فيرسب راسب ابيض غير قابل الذوبان في ماء هو تلورات
الباريتا فشرخ وينقع في ريع وزنه حامضاً كبريتيكاً مخففاً ثم يرشح السبال ويصفى
فيتلور منه بلورات كبيرة في حامض تلوريك
صفاته - يذوب في الماء ويحمر اللثوس وإذا أُحميت بلوراته بخسر ماء
التلور فيحول الى الحامض غير الهيدراتي ويحتل ولا يذوب في الماء ولا في سبال
قلوي غالي وإذا أُحمي كثيراً يخسر جوهراً من أكسيد فيحول الى حامض
تلوروس

تلوريوم وهيدروجين

الحامض الهيدروتلوريك H_2Te تلو

هذا الحامض غازي ضاقي الحامض الهيدروكبريتيك والهيدروسلفينيك ويُتخضر
مثلها باحماء تلوريدي ما مع حامض هيدروكلوريك

تلوريوم وكبريت

كبريت التلور الاول ثوك ٢ والثاني ثوك ٢ يُتخضران بارساب حامض
تلوروس او تلوريك بواسطة هيدروجين مكبريت

مركبات تلوريوم اخر

كلوريد التلوريوم كل ٢ تلو وبروميدي التلوريوم ب ٢ تلو ويوديدي
التلوريوم ي ٢ تلو

الفصل الخامس

في العناصر من الرتبة الثالثة

اي الشبهة بالمعدنية ذات ثلاثة جواهر

ان في هذه الرتبة مادة واحدة فقط معروفة وهي البور

البور B ب ٢

سبعة بو وزن جوهري الفرد ١١ وزنه المادي معمول

البور في الطليعة مركب مع أكسجين على هيئة حامض بوريك ويوجد هذا الحامض غير مركب ومركباً مع الصودا على هيئة بورات الصودا وهو البورق المعروف

استحضاره — (١) يُحلُّ الحامض البوريك غير الهيدراتي بإحماؤه مع صوديوم الى درجة الحمرة ثم يُرى الكُل في ماء محبض بحامض هيدروكلوريك فيتولد بورات الصوديوم ويروى بهذه الطريقة بنية اللون ليست له هيئة خصوصية (٢) يُنقل مجرى من كلوريد البور على الومينوم مصهور فيتولد كلوريد الالومينوم الذي يهول الى بخار ويصعد واما البور فيلدوب في باقي الالومينوم ومضى شح منه يرسب البور على هيئة بلورات منشورية ذات ست زوايا مظلمة بنية اللون

(٣) يكتسب حامض بوريك غير هيدراتي مع الومينوم فيتولد أكسيد الالومينوم ويبقى البور فيخلي المزيج في ملوَّب بوتاسا ثم في حامض هيدروكلوريك فينفرد الواحد عن الآخر

صفاته — البور على هذه الطريقة شفاف مصفر على هيئة بلورات منشورية على قواعد مربعة يشبه الماس في صلابته وقوته على تكسير شعاع النور كثافته ٢٣٦٧ لا يُصهر مطلقاً وإذا أُحمي الى درجة احتراق الماس يهول الى حامض بوريك غير هيدراتي وإذا أُحمي في كلور الى درجة الحمرة يتولد كلوريد البور الغازي. لا يذوب في المحامض الا في الحامض النيترو هيدروكلوريك الذي يذوب منه قليلاً وإذا مزج معه نترات البوتاسا وأُحمي ينفرد

مركبات البور ومواد الرتبة الاولى اي ذات الجواهر الواحد

كلوريد البور كل ٢ بو — يُستحضر بحرق حامض بوريك غير هيدراتي ونحم وجعلها بنشاه ثم يُصع من المزيج كرات صفراء وتتكلس في بوظة لاجل احتراق النشاه ثم توضع في انبيق فخار موضوع في كوري فُصص الى درجة الحمرة ثم يدخل الى داخله مجرى غاز الكلور وفك الانبيق متصل بانبوبة عوجاء مغوصة في مزيج مبرد يجمع فيها كلوريد البور والتعليل هو ان أكسجين الحامض البوريك

يتركب مع الكربون مولداً أكسيد الكربون والحمض البوريك نفسه يتركب مع الكلور ويصعد الى القالبه

صفاته — هو غاز يعول بالبرد الى سيال يغلي عند 17°C —
اذا اصابه ماء يغلي فيتولد حامض بوريك وحامض هيدروكلوريك اي كلوره
يتركب مع هيدروجين الماء وبوره مع أكسيد

بروميد البورسوم يو — يُترجم انه يُستخرج على طريقة استحضار كلوريد
البروم كما تُقدر وبالفعل قد استُخرج بفعل بخار البروم بالبور نفسه حتى الى
درجة الحمرة

فلوريد البورفل ٢ يو — استحضاره — يُزج جزءا فلوريد الكلسيوم
وجزءا من الحمض البوريك غير الهيدراتي ويُستطرد المزيج بواسطة انبيق صوفي
حتى الى درجة الحمرة فيتولد بورات الكلسيوم وفلوريد البور

صفاته — هو غاز ذو رائحة رائحة الماء فاذا اصاب الهواء يحس بخار الماء
ويولد حامضاً قوياً اذا أدخل اليه قرطاس ابيض يصبو حالاً بالحمض الحمض
مع عناصره غير الكربون واذا أشيع منه الماء فهو الحمض البور وفلوريد

مركبات البور مع مواد الرتبة الثانية اي ذات الجوهرين

الحمض البوريك غير الهيدراتي يو ١ م والميتلور يو ١ م
الحمض البوريك موجود في الطبيعة ويُجلب أكثره من طسكانا حيث
يُستخرج بجنيف مياه مجبرات هو ذائب فيها وعلى هيئة بورات الصودا في مياه
مجبرات في تيت يُستخرج بورات الصودا بجنيف تلك المياه ويُسمى هناك تنكال
وهو البورق المعروف

استحضاره — ذوب من البورق اي بورات الصودا ٣ اجزاء في ماء سخن
١٢ جزءا ورنح السيلال ثم اضعف اليوروبيا رويداً جزءا من الحمض الكبريتيك حتى
يكسب السيلال طعماً حامضاً ثم اتركه لكي يبرد فيرسب منه الحمض الهيدراتي
على هيئة بلورات دقيقة — اغسلها بماء بارد وجففها على قرطاس نشاش واذا
أُجمعت الى درجة الحمرة تخسر ماء التبلور وتحول الى مادة زجاجية في الحمض

غير الهيدراتي وهو يستعمل في الصنائع مسيلاً ولاجل اصطناع جواهر كاذبة - أما الهيدراتي فيجمر اللبوس ولكنه يفعل في قرطاس الكرم مثل القلوبات وإذا أحرق في لمب يكسبه لوناً اخضر وهذا من جملة كواشفه . أما يورات الصودا فسيأتي ذكره بعد الكلام بالصوديوم

الفصل السادس

في عناصر الرتبة الرابعة أي ذات أربعة جواهر

ان في هذه الرتبة ستة عناصر وهي سليكون وكربون وزيكونيوم وثانيوم وفندير وثوريوم

سليكون أو سليسيوم

سمنته ٢٨ وزن جوهري ٢٨ وزن جوهري المادي مجهول
هذا العنصر كثير الوجود في الطبيعة مركباً مع أكسجين على هيئة رمل وصوان وكوارتز ومع أكسجين وهوتاسيوم في قشر القصب وساق القمح وفي سائر المحبوب والمحشاش
استحضاره - يُستحضر على طُرق شتى وصفاته تختلف حسب اختلاف طرق استحضاره

(١) يحمى فلوريد السليكون والهوتاسيوم مع مثلي وزنو هوتاسيوم في ابوة رجاجة فيتولد فلوريد الهوتاسيوم ويبقى السليكون وحده فيفضل المزيج بماء فيذوب فلوريد الهوتاسيوم ويُستخلص السليكون وهو اذ ذاك على هيئة مسحوق بني اللون لا يصهر ولا يذوب في مادة من المواد المتوفرة وإذا أحمى في الهواء بكسي قشرة حامض سليسيك ويبقى سليكوناً من داخل

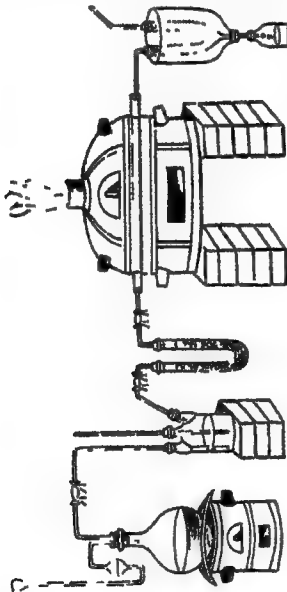
(٢) يُستحضر بامرار بخار كلوريد السليكون على ألومينوم مصهور كما ذكر في البور وهو اذ ذاك على هيئة قشور لامعة

(٣) يُمَلَّ بخار كلوريد السليكون بواسطة صوديوم مصهور وهو اذ ذاك لا

هيئة خصوصية له وإذا أُحيى إلى درجة عالية مع ملح يُصهر ويبلور على هيئة بلورات الماس تقطع رجاجا وتُعرف بالسليكون المبلور

مركبات السليكون مع مواد الرتبة الاولى

كلوريد السليكون س كل ٤ - يُستحضر بامرار كلور على حامض سليسيك وكربون هكذا. استحضر مسحوق سليكا بجل سليكات البوتاسا بجامض ما واجبه بربط مع هباب واقطع البجلة كرات كرات ودحرجها في غم مسحوق واجمها الى المحبرة في بوتقة ضابطة ثم ركب الآلة المرسومة في شكل ٩٩. اما القنبه عن



اليسار فلجل توليد غاز الكلور وقنبه ولسلاجل نقيته والانوية العوجاه فيها مادة لتجفيف والكرات المشار اليها توضع في الانوية التي في وسط الكور والانوية العوجاه عن اليمين مغوصة في مزيج مجلد ولما نزع من اسفلها يو يوصل السيلال المولد الذي هو كلوريد السليكون الى قنبه موضوعة لاستنفائو اما اكجين السليكا فيتركب مع الكربون ويتولد حامض كربونيك الذي يقلت من طرف الانوية عن اليمين

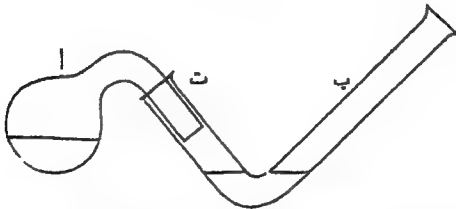
صناعة - هو سيلال لا لون له ذو رائحة حامضة حريفة . الماد بجلة فيتولد

حامض هيدروكلوريك وحامض سليسيك هيدراتي
برومييد السليكون س ب ع — يُستحضر على كيفية استحضار الكلوريد كما مرَّ
صفاته — هو سيال مثل الكلوريد بحلة الماء فيتولد حامض هيدروبروميك
وحامض سليسيك

بوديد السلكون س ي ع — يُعرَّف قياسياً ولم يُستحضر فعلاً
فلوريد السليكون او حامض فلوروسليسيك س فل ع — يُستحضر بفعل
حامض هيدروفلوريك بحامض سليسيك وذلك بمزج حامض كبريتيك وحامض
سليسيك وفلوريد الكلسيوم على هذه الطريقة اي امزج اجزاء متعائلة وزناً من
فلوريد الكلسيوم وزجاج مسحوق او صوان مسحوق واجعل مقداراً من المزج في
قنبنة واضف اليه من الحامض الكبريتيك القليل ما يكفي ليلو وحرك الكل
فيمتنفخ ويبرد جرماً ويصعد عنه غاز ثم احوه قليلاً فيزيد صعود الغاز ومن
فلوريد السليكون فيجمع فوق زيتق لانه يغسل بالماء والقوايل التي يجمع فيها
يجب ان تكون جافة تماماً

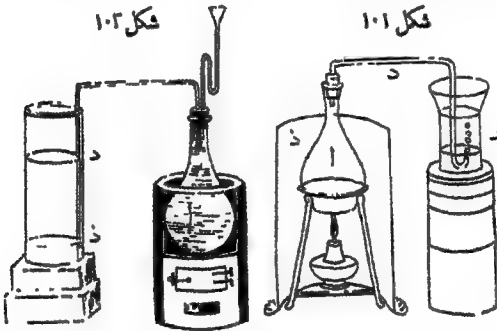
صفاته — هو غاز لالون له شفاف يدخن اذا اصاب الهواء والماء بحلة
فيتولد حامض سليسيك وحامض اخر قد سمي الحامض الهيدروفلوروسليسيك
الحامض الهيدروفلوروسليسيك ٢٦ ٠ فل ع سل فل اذا اُمرَّ فلوريد السليكون
في ماء بخل كما تقدم ذكره فيتولد هذا الحامض وحامض سليسيك هيدراتي اما
الاول فيدوب في الماء واما الثاني فينفرد على هيئة مادة غروية واذا طُلب مقدار

شكل ١٠٠



قليل منه يُستحضر بالة كالرسومة في شكل ١٠٠ فيوضع في الانبيق المواد اللازمة

لتوليد فلوريد السليكون كما ذكر سابقاً ويُضبط الوصل عند ت و يوضع في
الانبوبة ت ب زيت ما يكفي لسد ما عند مفتاحها فعند احداث الانبثق وصعود
الغاز ومروره بالزيت الى ب يرى دخانه المولد باصباح الهواء ويُختم بالشمع
ثم يُغلب ب ماء فيتحول الغاز الى حامض هيدروفلوروسليسيك ويرسب الحامض
السليسيك كما تقدم ذكره



واذا طُلب من هذا الحامض مقدار اعظم ما اشر اليه تستعمل الآلة المرسومة
في شكل ١٠١ وفي قنينة لاجل توليد الغاز الذي يصعد في انبوبة د تحت زيت
فوقه ماء وذلك لكي لا تستدفئة الانبوبة بالسليكا الذي يتولد عند ما يصب
الغاز الماء كما تقدم ذكره اما د فلوح توتيا للوقاية

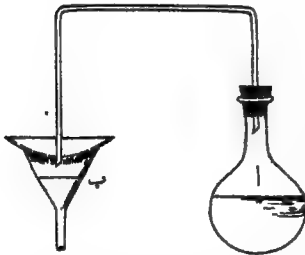
واذا طُلب جانب عظيم من هذا الحامض او من السليكا تستعمل الآلة
المرسومة في شكل ١٠٢ وفي مثل شكل ١٠١ بزيادة قع للوقاية من التفرع اذا
استندت قنينة الانبوبة د

بعد نهاية العمل يعني عن السليكا بقطعة قماش اما الحامض
الهيدروفلوروسليسيك فلا يفرد عن الماء ومدبوبة في الماء حامض المذاق يحمر
للشمس ولكن لا يذيب الزجاج مثل الحامض الفلوروسليسيك فيحفظ في اوعية
زجاجية مسدودة. يتحول الى بخار عند ١٠٤°ف ولا يبقى منه أثر واذا كان ذلك

من وعاء زجاجي يُفسد الزئجج بالحمض اللبوري سليسيك الذي يتولد
هيدروجين وسليكون أو هيدروجين مُسَكَّن س ٤٥ - يتولد اذا المخل
سليكونيد المنغنيسيوم بواسطة حامض هيدروكلوريك والى الآن لم يُحصَل عليه
صرفاً - هو غاز لا لون له اذا اصاب الهواء يشتعل بلهب ابيض ويتولد دخان
ابيض هو حامض سليسيك

مركبات السليكون ومواد الرتبة الثانية

سليكا او حامض سليسيك غير هيدراتي س ٢١ - هو كبر الوجود في الطبيعة
على هيئة رمل وصوان وكوارتز وبلور وجانب كبير من التجارة الكرية في سليكا
ملون باكاسيد بعض المعادن فالجيمشت هو سليكا متبلور ملون باكسيد المنغنيس
الاول والبشم والبشم والعقيق الابيض والاحمر في سليكا متبلور داخله أكثر
او اقل من أكاسيد المعادن وهو ضروري لنباتات كما ذكر انفا وهو
داخل ايضاً في تركيب الشعر والريش وقد وُجد منه اثر في الدم
استحضاره - قد تقدم ذكر كنية استحضاره ويزاد على ما قبل هذه الطريقة
ايضاً. احم - بلورات كوارتز الى درجة المحمرة والذبا في ماء وفي حامية ثم سحقها
واصهرها مع ثلاثة او اربعة امثالها
شكل ١٠٣



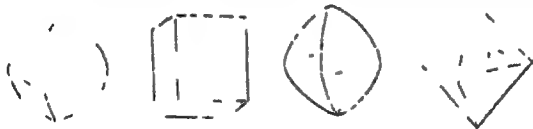
وزناً من كربونات الصودا
في بوظقة من البلاطين في كوب
ثم ذوب الكل في حامض
هيدروكلوريك في وعاء من
الخزف الصفي - جفف المزيج
وأكر التقطع التي تتولد بفضيب
زجاج ومقن صابر الباقي على هيئة
مصحق ابيض جاف فبلة بحامض

هيدروكلوريك وأتركه نحو ٢٠ دقيقة ثم اصف اليو ماء وضعة على ورق ترشح
في قمع ب شكل ١٠٣ وانفذ عليه بخار ماء من قنية ا فالبخار يتحول الى ماء سخن
في القمع ويدوب كل المواد القابلة للذوبان فيترك الحامض السليسيك وحده

صفاته — السليكا المنخفض على هذه الكيفية هو مسحوق ناعم أبيض لا طعم له ثقلة النوعي ٣٣٦ لا يذوب في الماء ولا في المحامض ولا يُصهر إلا بالوري الأكسيدروجيني وهو في الحقيقة حامض اذا أُحي مع القواعد القلوية يولد معها أملاحاً بعضها قابلة الذوبان في ماء اذا كانت القاعدة زائدة وإذا زاد السليكا يولد زجاج اما مسحوقه فكثير الاستعمال لاجل عمل المخزف الصيني ومما يذكّر أنواع الزجاج والمخزف بعد الكلام بالا لومينوم. اما الزجاج القابل الذوبان في ماء قاله فمصنوع بأصهار ٨ اجزاء كربونات الصودا (او ١٠ اجزاء كربونات البوتاسا) و ١٥ جزءاً من الرمل النقي وجزء واحد من الفحم كبريت السليكون س ك ٢ — يُستفرض بامرار بخار كبريت الكربون على سليكا محمى الى درجة الحمرة — المادة يمتلئ فيتولد حامض هيدروكربنيك ونوع من الحامض السليسيك قابل الذوبان في ماء وهذه الظاهرة يعلل عن وجود السليكا في بعض المياه المعدنية كما في الينابيع الحامية في جزيرة ايسلاند وفي أماكن أخرى

الكربون كـر

سجته كـر وزنة الجوهري ١٢ وزن جوهري المادي مجهول
الكربون موجود في الطبيعة على هيئة شتى ذات صفات مشتركة وصفات خصوصية. اما الصفات المشتركة فهي ان الكربون لا يُصهر ولا يذوب في مادة معروفة ويترك مع الأكسجين فيتولد أكسيد وحامض كلاهما غاز وهو داخل في كل المواد الآلية حيوانية كانت او نباتية. اما اشكال الكربون فهي (١) الماس (٢) البلوماجو (٣) الفحم الخشبي والمجري (٤) الفحم الممحول (٥) الهبّاب (٦) فحم السكر (٧) الكوك شكل ١٠٤



(١) الماس - هو كربون صرف متبلور على هيئة من هيئات الشكل الاول (صفحة ٧٥) وكما في شكل ١٠٤ اما محل الماس الجيولوجي فغير معروف لانه لا يوجد في عبر الزمالة او بين حصا قد حملت من بعيد بسول ولا يعلم موقعها الحقيقي بين طبقات الصخور هو اصلب المواد المعروفة لا يجرح الماس مثله او بلورات البور . في الغالب لا لون له وبادراً يظنون لونه اسود او ازرق كالماسة الزرقاء التي عند رجل من اغنياء انكلترا قيمتها ٣٠٠٠٠ ليرة استرلينة . هو شفاف واغوى المواد على تكسير شعاع النور ثقلة النوعي من ٣٤٥٠ الى ٣٤٥٥ وقد تحطمت مادة باحتراقه في اكسجين فيتولد حامض كربونيك واذا اُضيء الى درجة عالية يقول الى شيء شبيه بالبلومباجو وذلك برهان على انه لم يتبلور بواسطة الحرارة اكثر هذا الجواهر الكريمة تجلب من جزيرة بورنيو وهدستان وبرايل وقد

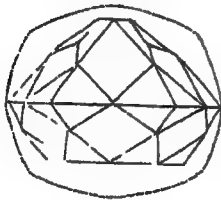
شكل ١٠٥



وُجدت منه جواهر مفردة في اماكن كثيرة في جبال اورال وفي بلاد امريكا المتحدة وفي مكسيكو ولا تصلح للمصاغ على هيئتها الطبيعية فتقطع في الغالب على هيئة من الهيئات المرسومة في شكل ١٠٥

ان اشهر جواهر الماس المعروفة بالجوهرة المسماة ماسة بيت وُجدت في هدستان

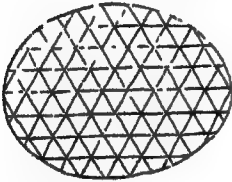
شكل ١٠٦



فاشتراها حاكم مدراس الانكليزي اسمه بيت يبلغ ٢٠٤٠٠ ليرة استرلينة واشتراها بعد ذلك الحكومة الفرنسية في سنة ١٧١٧ بمبلغ ٢٢٥٠٠٠٠ فرنك - حيث قل ١٣٠٠٠٠ ليرة . ركبها نابليون الاول في مقبض السيف الملكي الاحتفالي وفي اكرير الجواهر وهيئتها قبل قطعها وبعده مرسومة في شكل ١٠٦

ثانية هذه الكريمة ماسة دوك طسكنا اشتراها انسان في سوق فيورنسا
 ثمن جزئي جذا زاعما انها قطعة

شكل ١٠٧



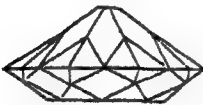
بلور وفي ماسة صفراء اللون قيمتها
 ١٥٦٨٢ ليرا استرلينة وفي الآن بين
 جواهر اوستريا الملكية وهيبتها مرسومة
 في شكل ١٠٧

ومن الجواهر المشهورة ماسة امبراطور
 المسكوب مركبة على رأس صولجانو

قدرها قدر بيضة حمامة قبل سرقها رجل فرانسوي من عين صم في الهند واشترىها
 الملكة كاثرينا بمبلغ ٩٠٠٠ ليرا استرلينة ومبلغ ٤٠٠٠ ليرا تدفع سنوياً مدة المحبوة

ومن اشهر الجواهر ايضا الماسة المسماة قوو نور اي جبل النور ووجدت في
 هندستان كانت بين ايادي سلاطين الهند زمانا طويلا وفي سنة ١٨٤٩ وقعت في
 يد الحكومة الانكليزية وفي الآن بين جواهر دولة انكلترا الملكية قيمتها ٢٨٦٧٦٨
 ليرا استرلينة

شكل ١٠٨



وفي شكل ١٠٨ رسم جوهرة حسنة كانت
 في يد رجل من الاتراك قيمتها ٢٥٠٠٠ ليرا
 اهداها صاحبها لثلاث حق في ايدي اعدائو
 اما ماسة ملك پرتوكال وهي اكبر الجواهر

المعروفة ففيها شك والبعض يزعمون انها ليست ماسة بل نوع من الحجر
 (٢) الپلومياجو او الپلومياجين — هذا النوع من الكربون موجود في الطبيعة
 ممزوجا بالحديد وقد سمي كرافيت من استعما لو في اصطلاح الافلام المسماة افلام
 الرصاص مع انه ليس فيها من الرصاص شيء لا يمتنع الپلومياجين ثم يكس في
 مكس ماء حتى يلتصق بعضه ببعض ثم يقطع قطعاً قطعاً حسب المطلوب.
 الپلومياجين لا يصهر باشد الحرارة الصناعية فتصنع منه بواطق لاجل احاء
 المعادن او اصهارها ويستخدم مسحوقة في صباغة الالكتروديب لكي يكس به قوالب
 الشعبة كسوة يرسب عليها المعدن المقصود ارساها وقد يستخرج صناعياً باصهار

المحدد في الفحم فينبوب بعض الكربون وإذا برد المحدد بالتدرج يبلور الكربون على هيئة قشور لامعة في بلومباجين

(٣) الفحم — الفحم الخشن يصنع باستقطار الأخشاب في أتايق ضابطة أو احراقها تحت التراب فيطير عنها المواد المختلفة النباتية ويبقى الكربون أي الفحم ومن خصائصه مص الغازات لاسيما إذا اصططح من اخشاب صلبة كالبلس وإذا شُبع من غاز ما فقلما يص من اخر حتى بعد ما يحترق لكي يُطرد الذي قد مص قبل وبناء على هذه الخاصية يزيل الروائح الممتنة ويبطل فعل المواد المعدية فإذا ترشح عنه ما فاسد تزول رائحته وإذا أضيف فحم جديد الى ماء فيه هيدروجين مكبرت تزول رائحته الكريهة ويزيل الألوان الآلية فيستعمل لتصفية المحصور وغيرها من السيات

اما الفحم النجوي او المعدني فهو من المواد النباتية التي تمت على سطح الارض في الدور الجيولوجي المعروف بالدور الكربوني ثم انطمت بالتقلبات التي حصلت ومن الضغط والحجارة تحولت الى فحم وهو انواع مختلفة حسب اختلاف المواد النباتية التي تولد منها واشهرها الفحم المعدني النشط وهو كبير المواد الراتنجية والنظية يشعل بلهب صافي ودخان والفحم المعدني المسمى اسثراكيتا وهو كربون صافي خال من المواد المثار اليها يشعل بلا لهيب ولا دخان وقد يخالط الفحم المعدني كبريت ومواد اخر

(٤) الفحم الحيواني يُستخضر بتكليس عظام في أتايق ضابطة ثم يزال عنه كربونات الكلس وفصفات الكلس بالغسل وهو كبير الاستعمال لاجل ازالة الألوان فيستعمل في تكرار السكر وتصفية المحصور وما يشبه ذلك

(٥) الهاب يصططح باحراق قطران ومواد اخر راتنجية وادخال دخانها في غرفة مبطنة بجلد شكل ١٠٦ يحترق الهيدروجين فقط واما الكربون فيعمل بالهواء النخن الصاعد فيجمع على حيطان الغرفة على هيئة مسحوق ناعم اسود مثل السئوس أي الثور غير انه انهم وهو كبير الاستعمال في الصنائع لاجل اصططاع الحمر وانواع الاصبغة

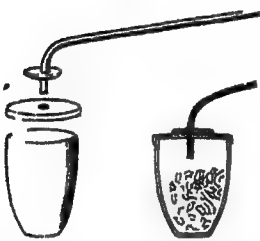
شكل ١٠٩



(٧) فحم السكر — يُخضّر بتكليس السكر وهو كربون في غير ان مساماته اقل من مسامات سائر انواع الكربون فليس له قوة كثيرة على مص الغازات

(٨) الكوك — هو الباقي بعد استنفطار الفحم المعدني الراشحي لاجل جمع الهيدروجين المكرن اي غاز الضوء وهو في صلب ذو لمعة معدنية يصلح للاشتعال مثل الفحم الخشن موصل للحرارة والكهربائية ويستعمل كثيراً لاجل اصطناع

صفائح كربونية تُستخدم في بطاريات كهربائية من نوع بطارية هنسن
شكل ١١٠



احراقها عسرة الاشتعال فضعها في بوطقة من الخرف الصيني شكل ١١٠ ذات غطاء مقبوس لكي تنفذ فيه انبوبة وبواسطتها انفذ على المادة وهي حامية مجرى من الاكسجين

صفة حبر غير قابل الحرق — المحبر الاعتيادي اكثره عفصات الحديد

فيُحى بالكور وبحامض اكساليك وبكل مادة تحمل عفصات الحديد واما المحبر غير القابل الحرق فيجب ان يكون اكثره كربوناً لانه لا شيء يزيل الكربون بدون افساد القرطاس ايضاً والصعوبة هي في تمكن الكربون على القرطاس حتى لا يزال عنه بجرد الفك او المحف وهذا المقصد يتم بالمزيج الآتي ذكره

خذ من المحبر المعروف بالمحبر الصيني جزءين ومن الماء ٢٠ جزءاً ومذوب پوتاسا كل جزء واحداً ورُبّع جزء ومذوب صودا كل نصف جزء وامنح الجميع مزجاً تاماً . ان هذا المزيج يمس رطوبة من الهواء فلا يخبث الكربون حتى يقشر

عن سطح الفوطاس فلا يزال ولا ينجى

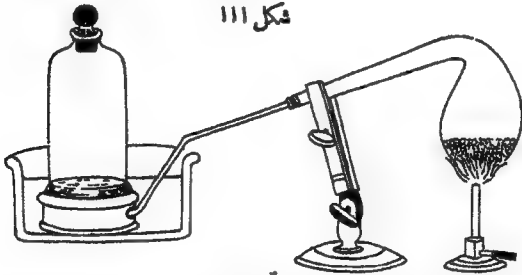
صفة حبر للطبع على اقشة بأحرف الطبع — ذَوِّبْ جزءاً من الخمر في ٤ أجزاء زيت التريثينا ثم اضع الى الملوَّب مهاباً ما يكفي لتجفيف الحبر حتى يصلح للطبع
صفة حبر لا يفسد بالمحامض — خذ زيتاً من الزيوت الطيارة ٢٠٠ جزء وراتنج الكوپال ٢٥ جزءاً ومهاباً ٢ أجزاء. ذَوِّبْ الكوپال في الزيت ثم اضع اليها المهاب وامزج الكل في هاون واضف اليه من الزيت الطيار ما يكفي وإذا طَلِبَ حبراً خافض اليه زنجفراً مسحوقاً عوضاً عن المهاب

مركبات الكربون ومواد الرتبة الاولى

ان مركبات الكربون مع الكلور والبروم واليود والهيدروجين سيأتي ذكرها عند الكلام بالكمياء الآلية غير اننا نذكر هنا مركبين من الكربون والهيدروجين الهيدروجين المكرين الخفيف كره ٤٥

هذا الغاز يولد في المياه المستنقعة بجل المواد النباتية النابتة فيها وايضاً في معادن الفحم المعدني ومن تفرغوا خطر جزيل على الفعلة ولاجل القوة منه اخترع الفيلسوف دافني قنديل الامانة وهو يصعد من الآبار في بعض الاماكن استفساره — هذا الغاز من نتائج انحلال المواد الآلية ويُستفحص باحماض مزيج مركب من خلاص الصودا المتبلور ٤٠ جزءاً وهيدرات الهوتاسا المجامد ٤٠ جزءاً وكلس كاي

شكل ١١١



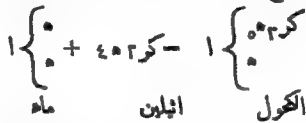
مسحوق ٦٠ جزءاً فيوضع الكل في ابيق ويحمى ويجمع الغاز فوق ماء كما في شكل ١١١

وهذه صورة المحل والتركيب

كر ٢٨٢ ص ٢١ + ب ١٥ - كرس ب ٣١ + كرس ٤٠
 خلاص الصوديوم بوتاسا كربونات الصودا والهوتاسيوم هيدروجين مكرين
 صفاته - هو غاز لا لون له ولا رائحة ولا طعم لا يفعل في اللهب لا يصلح
 للتنفس ولكنه ليس ساما وإذا مزج معه مقدار من الأكسجين يتنفس بدون اذى
 يشعل بلهب اصفر وإذا مزج معه هواء أو أكسجين وأشعل يتفرقع . ثقله النوعي
 ٥٥٩. إذا أضف اليوكلور فوق ماء لا تحصل قتيعة اذا احتجب النور عن
 المزيج وإذا اصابه نور يخل فيتولد حامض هيدروكلوريك وحامض كربونيك
 وأكسيد الكربون

هيدروجين مكرين ثقل كرس ٥٢ وسمي اثيلين

هذا الغاز لا يتولد في الطبيعة بل يتكون في استقطار مواد آتية كالزيت
 والدهن والراتنج والنفط والشم المصطنع
 استفساره - يستفسر باحماؤه جزء من الكحول واربعة اجزاء حامض كبريتيك
 في قينة شكل ٧٣ فيمر أولا في مذوب بوتاسا ثم في حامض كبريتيك لاجل
 امتصاص الاثير الذي يصعد معه في اول العمل او تستعمل آلة كالرسومة في
 شكل ٦٨ ويجمع الغاز فوق ماء وهذه صورة المحل والتركيب



صفاته - هو غاز شفاف لا لون له ذو رائحة كرائحة الثوم يدوب في الماء ثقله
 النوعي ١٨١. يشعل بلهب صاف قوي . اذا مزج معه أكسجين وأشعل يتفرقع
 بشدة . اذا مزج معه كلور يحد الغازان على مقادير متعادلة فيتولد سيال ثقيل
 زيتي حلو المذاق ومن ثم سمي هذا الغاز مولد الزيت والسيال المشار اليوسمي
 السيل الفلنكي او الهولاندي نسبة الى جتسية كاشفيو اولا . وإذا مزج من هذا
 الغاز جزء مع جزئين من الكلور في قابله طويلة ثم أشعل يحد الكلور

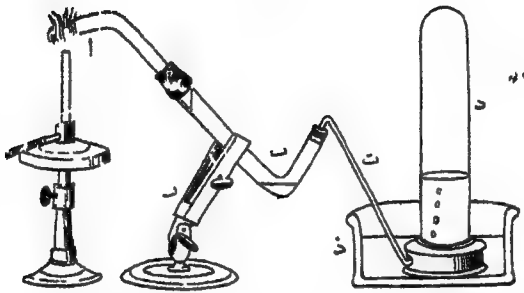
والهيدروجين وبقلت الكربون على هيئة دخان كثيف. وهذا الغاز هو جزء من غاز الضوء الآتي ذكره

١١٢ فصل في

في غاز الضوء والاشتعال والإصهار

الغاز المستعمل في المدن للإضاءة يستحضر باستفطار الفحم المدق في النفطي. إذا احترق هذا الفحم في الهواء يتولد منه حامض كربونيك وماء ويبقى رماد وإذا استنفط في انابيب ضابطة يتولد منه غازات وسيال مائع وسيال عثر اما الغازات فهي هيدروجين مكرين خفيف وهيدروجين مكرين ثقل وحامض كربونيك وكبريتات الكربون وكبريتات الهيدروجين ونشادر وسيانوجين (كرن) وغازات اخرى مركبة من الكربون والهيدروجين على مقادير مختلفة. اما السيل المائع فهو المعروف بالنفط اللقي وسياتي ذكره في الكيمياء الآتية. اما السيل الخفيف فهو المعروف بمطارات الفحم وسياتي الكلام به ايضا ويبقى في الانبيق الكوك (انظر صيغة ١٥٠) فيتميز الغاز على مواد بمص الغازات الكريهة والمؤذية التي لا تزيد نوراً مثل الكلور واكسيد الحديد وحامض كبريتيك وفي الانابيب المحاملة الغاز منافذ تخرج منها المواد السائلة والحجارة فتجبع للاستعمال في الصنائع وللاستخراج بعض المواد الكيميائية منها اما الغاز نفسه فيبعد تقيته على هذا المنوال يجمع في قوابل كبيرة فوق ماء ومنها تنفرد بواسطة انابيب الى الازقة والبيوت

وتنفع قوة هذا الغاز على الانارة بتعبية غليون التبغ فحما وتطيينه ثم احماؤه فمخرج الغاز من طرف قصبتوه فيشعل. ويجمع ايضا بواسطة آلة كالرسومة في شكل ١١٢ اي يوضع الفحم في انبوبة من الزجاج الصلب عند افتتاحها فتجبع المواد السائلة عند ب و يمر الغاز بالانبوبة ت الى القابلة د القائمة في المحوض ذ



الاشتعال — الاشتعال هو اتحاد أكسجين والمادة المشتعلة بسرعة فتظهر حرارة

ولهب ويصح ذلك من رسم لمب قنديل شكل ١١٣ فبرى شكل ١١٢



فيه ثلاثة أجزاء أي مركز مظلم وجزء نير ولهب أزرق خارجي فيلوثب الشع أو الشم ويصعد في القنيلة بالمجاذبية الشعرية أو يصعد الزيت بهذه المجاذبية نفسها إذا كان القنديل زيتياً ويحول إلى بخار الذي يلا المركز أي اللسعة المظلمة وفي وسط اللهب وعند محطه يصيب الهواء فينحد مع أكسجينه وإن كان الهواء كافياً يشعل جميعه وإلا فيصعد بعض كربونه فلا اشتعال على هيئة دخان واشتعال الكربون هو علة النور اللامع

الاصفر المحيط بالمركزي د ثم يشتعل الهيدروجين وهو علة اللهب الأزرق المحيط بالاصفراي ن وعند رأس اللهب يحترق هيدروجين وكربون معاً . أما حرارة اللهب فتوقفة على مقدار الأكسجين الذي يحد مع المادة المشتعلة فجزء من الهيدروجين يحد مع ٨ أجزاء من الأكسجين وجزء من الكربون يحد مع جزئين ونصف جزء من الأكسجين فاشتعال الهيدروجين يولد من الحرارة ثلاثة أضعاف ما تتولد من اشتعال الكربون

المحارة اللازمة للاشتعال أي لاتحاد أكسجين ومادة أخرى يختلف باختلاف المادة وتختلف أيضاً للمادة الواحدة حسب سرعة ذلك الاتحاد مقال ذلك الاتحاد الفسفور والأكسجين عند ٧٧° ف تدريجياً وعند ١٤٠° بسرعة
إذا احترقت مادة لا يتلشى منها شيء بل إذا جمعت المواد المحاصلة ووزنت يزيد وزنها عما كان قبل احتراقها بمقدار وزن الأكسجين الذي تركب معها ووزن الهواء اللازم لاحتراق مادة هو أثقل من المادة نفسها مثالة لاجل احراق رطل فحم يلزم ١١٢٤٥ رطلاً هواء وذلك يشغل نحو ٢٠٠ قدم مكعب ووقتاً ونصف وقية فحم باحتراقها إذا انحصرت حرارتها تحول رطلين ونصف رطل ماء إلى بخار على ٣١١٢°

وإذا تمسح شريط حديد نسبياً شبكياً بحيث تكون ٤٠ مساماً في كل فتراط طولاً وجعل هذا التسج فوق لبيب فتدبل أو لبيب غاز الامارة لا يتند اللبيب في المسام لان التسج يخفض الحرارة الى ما تحت درجة الاشتعال وإذا أشعل الغاز النافذ في المسام فوق التسج يشعل ولكن ليس من اللبيب الذي تحت التسج . وعلى هذا المبدأ اخترع الفيلسوف دافني قدبل الامانة للقفلة في معادن الفحم للوقاية من تفرقع الهيدروجين المكرين وهو قدبل اعتيادي يحاط بتسج من الشريط وبها ان هذا الغاز لا يشعل بجمارة دون حرارة لبيب والتسج يخفض الحرارة حتى لا يتند اللبيب في مسام الشريط فلا يشعل به الغاز بل يزداد نور القندبل من الغاز القليل الذي يدخل الى داخل الشريط فينتبه حاملة ويرجع عن الخطر

الصهر - الصهر او الاصهار هو اذابة الشيء بالحرارة وبما ان بعض المواد يقتضي لصهرها حرارة زائدة فتستعمل وسائل شتى لزيادة الحرارة المتولدة بالمواد المشتعلة وقد دُكرنا ان الحرارة المتولدة في بالنسبة الى مقدار الأكسجين الذي يتحد مع المادة المشتعلة فالامر الام اذاً هو تقديم أكسجين كافي لكي يتحد بسرعة مع الوقود وذلك يتم بواسطة المنفاخ الذي هو يرمي بحرى هواء على الوقود او بتكرسب المداخل بحيث يصعد الهواء المحامي ويأتي من اسفل بحرى هواء ليلاً التحلاً فيقوم مقام منفاخ . وإذا طلب صهر مادة بوقيد قليل فالواجب حصر الحرارة حتى لا يذهب منها شيء سوى سدنى ولا يذهب شيء من الوقود بدون احتراق لا على هيئة دخان

ولا على هيئة غاز فإذا انحصرت حرارة لميب فتبدل كراسيفي وتقدم له هواء بالكفاية يصهره مقدار من الحديد أو النحاس أو الفضة أو الذهب بقيمة غرثيت من الكراسيف

مركبات الكربون ومواد الرتبة الثانية

كربون وأكسجين

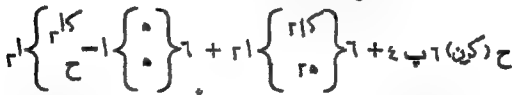
أكسيد الكربون كراسيف (١) باحراق كربون في أكسجين قليل (٢) بإمرار غاز الحامض الكربونيك على كربون حار أو على حديد حار فيخسر جوهراً من كربونيه ويحول إلى أكسيد الكربون وهذا يرى كثيراً في زهران الفحم لأن الهواء واصل بفجر مانع إلى أسفل النار فيتولد غاز الحامض الكربونيك فيعمله بجري الهواء الضخم ويهتز على الفحم الحار في أعلى النار فيحول إلى أكسيد الكربون الذي لمية ضعيف أزرق

(٣) يحل حامض أكساليك بواسطة مادة ذات شراطة للواء مثل الحامض الكبريتيك. أغلر بلورات حامض أكساليك وحامض كبريتيك في أنبوبة وقرب إلى فومتها لميب شمع فيشعل الغاز الصاعد بلهب أزرق ضعيف ويجمع بواسطة آلة مثل شكل ٩٥ فيمدوب بوتاسا كالي لاجل ازالة الحامض الكربونيك وهذه كيفية التحلل والتركيب

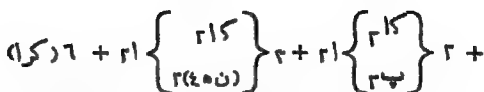


حامض أكساليك مبلور ماء أكسيد الكربون حامض كربونيك

(٤) ضع مسحوق فروسيانيد الهوتاسيوم الأصفر في قنبلة مثل المرسومة في شكل ٦٦ (صفحة ٨٦) وأضف اليه ٨ أو ١٠ أمثال وزنه حامضاً كبريتيكاً ثقيلاً واحمرك الكل فيفضل الملح ويصعد أكسيد الكربون بكثرة صرفاً فيجمع فوق ماء حسب العادة وهذه صورة التحلل والتركيب



فروسيانيد الهوتاسيوم حامض كبريتيك ماء كبريتات الحديد



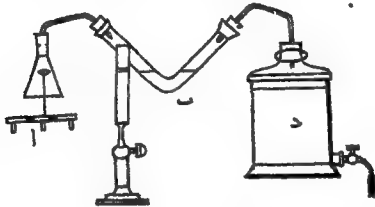
كبريتات الهوتاسيوم كبريتات الامونيوم أكسيد الكربون
صفاته — هو غاز لالون له ولاطعم ذورائحه ضعيفة بشمل بلهب ازرق ضعيف
ثقله النوعي ١٦٠٠ م. يذوب الى سيال سام جدًا اشد سما من الحامض الكبريتيك.
اذا مزج مع كلور ووضع المزيج في فضياء الشمس يتولد منها غاز حريف خانيق
حامض سمي غاز الفسفور او حامضًا كلوروكربونيكًا وهو يغل بالماء الى
حامض هيدروكلوريك وحامض كربونيك

حامض كربونيك كرا ٢١ — استحضاره (١) باحراق كربون في اكجين كبير
(٢) بجل كربونات ما بواسطة حامض ثقليل . يوضع كربونات الكلسيوم اي
الرخام مسحوقًا في انبيق ويضاف اليه حامض هيدروكلوريك او نيتريك او
حامض كبريتيك مخفف فيجمع فوق ماء او بالطرد واذا طلب جافًا يترك على
كلوريد الكلسيوم ويجمع بالطرد — اذا حل الكربونات بحامض كبريتيك يتولد
كبريتات الكلسيوم اي الحمض غير القابل للذوبان فيعصر اخراجه من القينة .
وهو يتولد ايضا بالاختزال كما ينضج من وضع مزيج من العسل او السكر والخمير
والماء في قينة ثم يترك على فوهتها انبوبة طرفتها تحت قابله مقلوبة في الخوض
الكيميائي فيصعد الغاز المولد بالاختزال ويجمع في القابلة

صفاته — هو غاز لالون له ذورائحه حادة وطعم حاد سام جدًا اذا تَنَفَّسَ
ثقله النوعي ١٥٢٤ من ثقله بغير من وعاء الى وعاء ويجمع في اماكن منخفضة .
يقول الى سيال صافٍ بالضغط والبرد . ثم اذا تحول هذا السيل الى بخار بفتة
يجمد بعضه بالبرد الحاصل من ذلك فهو الحامض الكربونيك الجامد وبشبه
قطع الثلج واذا اُضيف اليه ويوضع تحت قابله على مفرقته الهواء يهبط الحرارة
الى - ١٠٠° رطفي اللهب وذوب في الماء بكثرة فالماء البارد يذوب منه ما
يمثل جرمة . يجمد اللهبس ويولد مع القواعد املاحا قلوية مثل كربونات الهوتاسا
وكربونات الصودا وكربونات الكلس . يتولد من اشتعال النار لاسيما نار الفحم

و يتولد أيضاً في بعض المعادن والمغائر والآبار فيمثل الذي ينزل إليها و يتولد من تنفس الحيوان والذي يتولد منه بهذه الطرق خمسة النبات وجملة و يتغذى من كربونيه و يدفع أكسجينه

و كعب آلة مثل المرسومة في شكل ١١٤ واملئ د ماء وضع في الانبوبة ب ماء الكلس ثم افخ الحنفية و فمجرى الماء و يدخل الهواء ماراً على ب فيصعكر ماء الكلس يتولد كربونات الكلس من حضور الحامض الكربونيك المزوج مع الهواء
شكل ١١٤



و هكذا يحدث أيضاً اذا أشعل قندبل او شيء آخر تحت الفم عند ا اي يتولد حامض كربونيك فيصعكر ماء الكلس ب و اذا جعل في ب ماء ملون بالالتهوس يحمض وذلك يبرهن ان هذا الغاز حامض و اذا وضع ماء الكلس الصافي في وعاء و فتح فيه بواسطة انبوبة طرفها تحت سطح الماء يصعكر الماء يتولد كربونات الكلس وذلك يدل على ان الغاز الخارج من الربة هو حامض كربونيك و على هذه الكيفية أيضاً يبرهن وجود هذا الغاز في المواد الخسرة

املئ انبوبة طويلة مسدودة من احد طرفها حامضاً كربونيكاً ثم اغمس الطرف المفتوح في مذوب بوتاسا كالي او نشادر فاسيال يصس الغاز و يصعد في الانبوبة ثم بعد صعود القليل منه سد طرف الانبوبة باصبع و هزها قليلاً ثم انفضها أيضاً فيدخل إليها السيال بغنة لكي يملأ الخلاء الحاصل من امتصاص الغاز بالسيال

هذا الغاز كبير الاستعمال في الطب على هيئة اشربة فائدة فيها يستعصر الغاز

من كربونات ما بحامض ضعيف مثل مزيج من ملوَّب كربونات الصودا
وحامض الطرطير او حامض الليمون

مركبات الكربون والكبريت

كبريت الكربون الثاني كرك ٢ — يستخلص بامرار بخار الكبريت على غم
جاف مغمى الى درجة المحمرة ويستلقى في قابله مبردة

صفاته — هو مياح لا لون له ذو رائحة كريهة ثقلة النوعي ١٢٧٢ غيار
بغلي عند ١١٠° ف يشعل بلهب ازرق ويتولد من اشتعالو حامض كربونيك
وحامض كبريتوس. يملوَّب الكبريت واليود والفصفور والكافور والكبريتات ومواد
اخر آلية . يتركب مع مركبات المعادن والكبريت كانه حامض فيتولد من ذلك
املاح مثال ذلك كبريت الكربون كرك ٢ + كبريت اليوتاسيوم ب ٢ ك
— كبريتوكربونات اليوتاسيوم (كرك ٢ ب ٢ ك) وهذه الاملاح تترسبها املاح
الرصاص القابلة الذوبان فيتولد كبريتوكربونات الرصاص

كبريت الكربون كثير الاستعمال في الصنائع لاجل تدوير الكاوتشوك
والكاوتارخا ورائحة مضرة جداً على الصناع . اذا اشعل في كاس يحترق شريط
الفولاذ في لهيبه . اذا لُب بلبوس ثرمومتر يقطن ثم اجل بهذا السبال وتحرك في الهواء
ينحط الزيت الى الصفر من سرعة تحويلو الى بخار

القصدير

سميته في — وزنه الجرمي ١١٨ وزن جوهري المادي مجهول
القصدير موجود في الطبيعة على هيئة اكسيد وكبريت في سكسونيا وبوهيميا
وانكلترا وملقا ومكسيكو وامريكا الجنوبية ويُستخلص بفتح معدنو وغسلو لاجل
ازالة المواد الترابية ثم يحمى لكي يطرد الكبريت والزرنيخ المختلطان معه ثم يصهر
بنار الفحم فالكربون ينفذ مع اكسجين الاكسيد فيتولد اكسيد الكربون ويبقى
القصدير الصرف فيصَّب على هيئة قُطْع كيار او على هيئة قضبان قصار او على
هيئة تُسمى قصديراً مبرغلاً وهو انقى اشكاله الثلاثة
صفاته — القصدير ذو لون فضي لين قابل النطرق منهلور اذا التوى

قضيبه يُخرج صوتاً خصوصياً نحي الصراخ القصديري ثلثة النوعي ٧٢٢ يصهر عند ٤٤٦°ف. اذا أُلحى فوق درجة الصهر يتأكسد على هيئة مسحوق أبيض كثير الاستعمال في الصنائع للصلل وإذا أُلحى الى درجة التحسرة يشتعل بلهبان شديد وتولد حامض قصديريك (ق ٢١) غير هيدراتي. مذوب في حامض هيدروكلوريك فيفعل فيفلت هيدروجين ويبنى كلوريد القصدير الاول اما الحامض النيتريك فيفعل يو بشدة ويولد أكسيد القصدير الثاني الهيدراتي

القصدير ومركباته كثير الاستعمال في الصنائع لاجل كسائه الاوعية المحدثه والخامسة المستعملة في الطبخ وعلى هيئة ملغم مع الزئبق لاجل اصططاع المزايا ومركبها مع معادن اخر لاجل توليد انواع من اللحام اما المركب المعروف بالذهب الموسوي والمستعمل في الطبخ بلون البرونز فهو كبريت القصدير الثاني والمعدن المعروف بالبريطاني هو مركب من قصدير ونحاس اصفر واتيمون ويزموث من كل شكل كية واحدة واللحام الاعتيادي مركب من قصدير اربعة اجزاء ورصاص جزء واحد

لاجل كسائه سطح معدني قصديراً خُزب اعلى أكسيد القصدير في مذوب بوتاسا كالي ورشح السائل ثم اضفت اليه خراطة قصدير وضع على الخراطة القطعة المطلوب كسائها واغلي المزيج فينجح مجرى كهربائي يحلل الأكسيد فيكسي القصدير القطعة

لاجل اظهار فعل الحامض النيتريك بالقصدير امحق بلورات نترات النحاس صفراً عشتاً وضعها على قطعة رق القصدير ثم بلها بماء ولتها بالرق سريعاً لئلا ضابطاً يمنع دخول الهواء فيفعل الحامض النيتريك ويفلت غاز الحامض النيتروس ويحترق الرق بسرعة اتحاداً مع بقية اكسجين الحامض النيتريك اذا صهر ٨ اجزاء بزموت و٥ اجزاء رصاص و٢ اجزاء قصدير معاً تولد مزيج يصهر في ماء على درجة الغليان

مركبات القصدير مع المواد المتقدم ذكرها

كلوريد القصدير الاول - ق كل ٢ - يُستفصر بتذويب قصدير صرف في حامض هيدروكلوريك ويُضاف القصدير الى الحامض بحيث يكون القصدير

دائماً على زيادة ثلاثاً يتولد الكلوريد الأعلى ثم متى كف صعود الهيدروجين جف السعال وأتركه حتى يتبلور - ذوب البلورات في ماء وأضف قليلاً من المحامض الهيدروكلوريك حتى يصفى المذوب . يستعمل كاشفاً وينتضي استحضاره جديداً كل مرة لانه لا يثبت بل يتحول الى حامض هيدروكلوريك وأكسيد كلوريد القصدير . اذا أضي مع حامض هيدروكلوريك وحامض كبريتوس يتولد راسب اصفر هو في كبريت القصدير واذا اضيف اليوكور يتحول الى اعلى كلوريد القصدير واذا اصابه اكسجين يتحول الى اعلى كلوريد القصدير وحامض قصدير كلوريد القصدير الاعلى ق كل ٤ - هو سيال صاف لا لون له مدهن يغلي عند ٢٨٤°ف واذا اضيف اليو ثلثه ماء يجمد على هيئة قطعة متبلورة . يستحضر بامرار محرق من غاز الكلور على قصدير محرق وايضاً باستفطار جزء من القصدير وخمسة اجزاء كلوريد الزئبق التالي . اذا اضيف اليو حامض هيدروكبريتيك يتولد راسب اصفر هو كبريت القصدير يدوبه نشادر وهيدروكبريت النشادر اما كلوريد الذهب فلا يولد معه راسباً . يستعمل في صناعة الصغ لاجل تثبيت الالوان

٦ - بروميد القصدير الاول والاعلى - يستحضران على طريقة استحضار الكلوريد الاول والاعلى وبشبهاتها في الصفات
يوجد او يودور القصدير الاول والاعلى يتولدان باتحاد اليود والقصدير بغير واسطة وبشبهان الكلوريد والبروميد

فلوريد القصدير الاول ق فل ٢ والاعلى ق فل ٤ يتولد الاول باضافة حامض هيدروفلوريك الى اكسيد القصدير والثاني باضافته الى حامض قصدير كلوريد القصدير الاول ق ١ - هو مسحوق اسود يمتزج بسهولة فيتحول الى الاكسيد التالي (ق ٢١) يستحضر بمزج الكلوريد الاول وكربونات اليوناسا فيربسب الاكسيد الاول على هيئة مسحوق ابيض هيدراتي فاذا اغتسل وتجفف وأضي في حامض كربونيك يخسر ماءه ويصير مسحوقاً اسود هو الاكسيد غير الهيدراتي

اكسيد القصدير التالي ق ٢١ وقد سمي المحامض القصديرية - يستحضر

بإضافة قلوي الى الكلوريد الثاني فيرسب راسب ابيض هيدراتي قابل التذويب في حمض وهو الأكسيد الثاني او المحامض القصد بترك

حامض منا قصد بترك ق ١٠١٥ — اذا أُغلي الكلوريد الثاني في مقدار زائد من المحامض اليتريك يرسب راسب ابيض لا يذوب في المحامض كبريت القصد الاول (ق ك) — يتولد بانفاذ مجرى من الهيدروجين المكثرت في الكلوريد الاول ويتولد ايضاً باحماض القصد والكبريت معاً الى درجة عالية

كبريت القصد الثاني ق ك٢ — يُستحضر بمزج ١٢ جزء قصدير و٦ اجزاء رقيق و٦ اجزاء ملح النشادر و٧ اجزاء زهر الكبريت واحماض المروج وهو المعروف بالذهب الموسوي

الكاشف — يكشف عن املاح الأكسيد الاول بهذه الوسائط

- (١) القلويات الكاوية تولد راسباً هيدراتياً ابيض يذوب في زيادة القلوي
- (٢) كربونات النشادر او نشادر او كربونات البوتاسا او كربونات الصودا يولد راسباً هيدراتياً لا يذوب في زيادة الكاشف الا القليل منه
- (٣) هيدروجين مكثرت او هيدروكبريتت النشادر يولد راسباً اسود هو الكبريت الاول

اما الأكسيد الثاني فيكشف عن املاح هذه الكواشف

- (١) القلويات الكاوية تولد راسباً ابيض يذوب في زيادة الكاشف
- (٢) النشادر يولد راسباً ابيض يذوب منه القليل في زيادة الكاشف
- (٣) املاح كربونات قلوية تولد راسباً يذوب القليل منها في زيادة الكاشف
- (٤) كربونات النشادر يولد راسباً ابيض هيدراتياً لا يذوب في زيادة الكاشف

(٥) الهيدروجين المكثرت يولد راسباً اصفر

- (٦) هيدروكبريتت النشادر يولد راسباً اصفر يذوب في زيادة الكاشف
- الكلوريد الاول يكشف عنه بواسطة كلوريد الذهب الثالث فهو له معه

رأساً بنفخياً يغل بالحرارة الى ذهب واكسيد القصدير الاول وهذا الراسب قد سمي بنفسجي كاسيوس . يُستعمل في الصنائع لاجل تلوين الزجاج وكساء بعض المواد كسوة زجاجية

تيتانيوم

سميته في وزنه المجوهري ٥٠

هذا العنصر قليل الوجود وأحياناً يرى بين المواد الباقية في الكور بعد صهر الحديد المعدني على هيئة كعوب صفراء نحاسية اللون صلبة تجرح الزجاج عسرة الاصهار جداً هي مركبة من التيتانيوم والسيانوجين او النتروجين وإذا سُخِّفَتْ واضيف اليها هيدراتي ثم أُحميت نُصهر ويولد تينانات الهوتاسا اما التيتانيوم فيستخلص باحما فلوريد التيتانيوم والهوتاسيوم مع هوتاسيوم كلوريد التيتانيوم الثاني في كل ٢ — هو سيال طيار مدخن لا لون له يشبه كلوريد القصدير الثاني يتولد بالانفاذ مجرى من غاز الكلور على حامض تيتانيك وفحم على حرارة عالية

حامض تيتانيك في ٢١ — هو موجود في الطبيعة بين الحديد المعدني ويُستخلص بسحق معدنه ثم يُضاف اليه مثلاً كربونات الهوتاسا مذوّب في حامض هيدروفلوريك مخفف فيتولد فلوريد التيتانيوم والهوتاسيوم ثم يُضاف اليه نشادر فترسب تينانات النشادر وإذا أُحي بُطرد النشادر ويبقى الحامض التيتانيك

زركونيوم

سميته ز وزنه المجوهري ٨٩٦

يُستخلص من فلوريد الزركونيوم والهوتاسيوم باحماؤه مع هوتاسيوم — لونه اسود يلمع قليلاً اذا صقل ويشعل اذا أُحي في الهواء
أكسيد الزركونيوم او زركونيا ٢١٢ نادر الوجود في بعض الاتربة

يوربيوم

سميته ث وزنه المجوهري ٣١٤٥

هو نادر الوجود مزوج بمواد اخرى في حجر يسمى ثوريت
أكسيد الثوريوم او ثوريات ا

الفصل السابع

في عناصر الرتبة الخامسة اي المواد الشبيهة بالمعدنية ذات

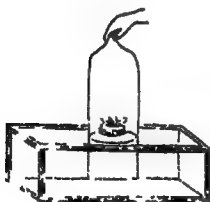
الخمسة الجواهر

ان في هذه الرتبة ستة عناصر وهي نيتروجين وفسفور وزرنيخ واسيمون
وبزموت واورانيوم

نيتروجين } ن اوزوت

سميته ن وزنه الجوهري ١٤ وزن جوهري المادي ٢٨
هذا العنصر كشفه الدكتور روثفورد في سنة ١٧٧٢ وسمي نيتروجيناً لكونه جزءاً
من النيتراي ينترات البوتاسا وسماه لا قواسم ازوتاً من عدم صلاحيته للحياة
النيتروجين كثير الوجود في الطبيعة فانه $\frac{1}{5}$ الهواء الكروي وهو جزء من
اجزاء النشادر ومن الفحم النفطي وملح البارود والنايتون ومن المواد الحيوانية
ومن بعض المواد النباتية لا سيما من نبات الطائفة الصليبية والفطرية
استحصاه — يُستحضر (١) بوضع قطعة فسفور تحت قنبلة مقلوبة فوق
ماء وتركها الى ان لا يرتفع الماء في القنبلة بعد اي الفسفور يتأكسد شيئاً فشيئاً
فيبقى اكسجين الهواء ويبقى النيتروجين

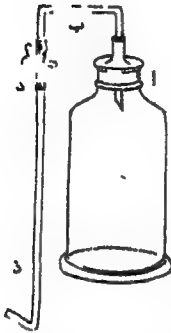
شكل ١١٥



(٢) ناشعال فسفور تحت قنبلة فوق
ماء شكل ١١٥ فالله يصح المحامض
الفسفوريك ويبقى النيتروجين وهذا العمل
يتنفي له قنبلة فسفور لكل ١٠ عقد متعبة
هواء واذا استخدمت القنبلة والانبوبة
المرسومة في شكل ١١٦ يسهل نقل النيتروجين
الى اوعية اخرى لاجل امتحانها ولاجل

غاية اخرى

شكل ١١٦



(٢) انفذ محرق من الهواء في انبوبة صينية مملئة بزيادة نحاس محماة الى درجة دون الحمرة قليلاً واجمع الغاز في قارورة فوق زيت ولاجل ازالة الحامض الكربونيك الذي في الهواء يجب امراره اولاً على حجر المخفان مشبعاً بمذوب الهوتاسا ثم على حجر المخفان مشبعاً بحامض كبريتيك لاجل ازالة البخار المائي

صفاته — هو غاز لا لون له ولا رائحة ولا طعم ثقله النوعي ٠٢٩٧٣ غير سام في نفس ولا يصلح للحياة لعدم وجود اكسجين معه لا يذوب في الماء الا

قليلاً لا يفعل في الشمس ولا في الكرم ولا في ماء الكلس لا تشتعل فيه نار ولا يشعل هو نفسه ومع ان صفاته سلبية فهو جزء من مواد فعالة مثل النشادر والحامض النيتريك والاطمة والاشربة كالتخمر والخمر والقوة والشاي والاشربة المختصرة كلها ومن المورفين والاستركين والكنيا والبارود اما كلوريد الازوت ويوجد الازوت فيها من اشد المواد تفرقاً وخطراً ومن خصائص المواد التي النيتروجين جزء منها عدم الثبوت

مركبات النيتروجين والمواد المتقدم ذكرها

كلوريد النيتروجين — ن كل ٣ — اذا ذُوب هيدروكلورات النشادر او نترات النشادر في ماء وقيلب فوق المذوب قارورة غاز الكلور ينص الغاز ويجمع على سطح الماء سيال زيتي اصفر يرسب اخيراً الى اسفل الوعاء هو كلوريد النيتروجين وهو اشد المواد المعروفة تفرقاً وخطراً ثقله النوعي ١٢٦٥٣ وكاد يُفكّل بدولون ودافني

يوجد النيتروجين ن ي ٢ — يُستحضر بحرق يود في ماء النشادر الكاوي يذوب بعضه ويبقى راسب اسود يجمع على مرشحة هو يوديد النيتروجين وهو

شديد التفرع جداً ومعاملة خطيرة

نيتروجين وهيدروجين

نشار ن ٢٥ — إذا تكلست مواد آليّة ازوتية أو تراكمت للسداد بفلت هيدروجين ونيتروجين وبتركبان في حالة الولادة وبخندان مع قاعدة موجودة في المواد المشار إليها فتتولد املاح عابرها ن ٥ ك فيها ك — اية قاعدة كانت مثال ذلك ملح الشادراي كلوريد الامونيوم وسياتي ذكره وإذا انقطرت هذه الاملاح مع قاعدة بفلت غاز الشادرا مثال ذلك امزج كلساً هيدراتياً ومسحوق ملح النشادر في انبيق واجهما فيصعد غاز النشادر فيجمع بالطرء ويبقى في الانبيق كلوريد الكلسيوم وماء وإذا طلب الغاز جافاً يمر على قطع بوتاسا كالي في انبوبة ويجمع فوق زيت (شكل ٦٨)

صفاته — هو غاز لا لون له ذو رائحة حريفة حادة وطعم حاد ثقله النوعي ٠٥٨٩. لا يصلح للتنفس بل يزيل الحياة الحيوانية يحول قرطاس الكرم الى لون اسمر يزول اذا عريض على الهواء مدة — يحول بالبرد والضغط الى سائل لا لون له . يطفئ اللهب . لا يشعل في الهواء بل يشعل في اكسجين صرف . فيتولد ماء ونيتروجين . يرجع الشمس الحمر الى اللون الازرق . الماء يمس منه ٦٠٠ مرة جرمه فيتكون ماء الشادرا المستعمل كثيراً في الطب ويستخدم بامرار الغاز في ماء بواسطة عدة قنينات ولف (انظر شكل ٦٩)

شكل ١١٧

تضخ شراية الماء الى هنا الغاز يجمع قابلية



منه فوق زيت في صحن ثم اغمس الصحن وغم القابلية في ماء شكل ١١٧ ثم اغل الصحن عن ثم القابلية تحت سطح الماء فيصعد الماء في القابلية برحم يكسرها ان لم تكن متينة فواجب تفطيتها بقاش دفعا للضرر من كسرها كما يرى في الشكل

ويضخ ذلك ايضا يجمع الغاز في قنينة مثل شكل ١١٨ ذات انبوبة دقيقة فتند ما يفتح طرفها

شكل ١١٨



في ماء النشادر يمتص بسرعة امتصاص
الغاز فيسحب الماء الى داخل القنينة لكي يملأ الخلاه
اذا ابتل قضيب زجاج حامضاً هيدروكلوريكاً
وأدخل الى قنينة غاز النشادر يمتلئ دخاناً ابيض هو
كلوريد الامونيوم او ملح النشادر واذا أدخل اليه
حامض كربونيك يتحولان الى ملح ابيض هو كربونات
النشادر

اعرض كلوريد الفضة الجاف على غاز النشادر
الجاف فيص الكلوريد الغاز ويزيد وزنه ثلثاً. ضعه
مسحوقاً في ساق انبوبة ملتوية شكل ١١٩ وسد طرفه
سدّاً مرسياً ثم احمر الطرف الذي فيه المسحوق وبرد
الاخر بواسطة مزيج مجلد فجميع في الطرف المبرد
سيال لا لون له هو نشادر

شكل ١١٩



غير هيدراتي واذا قصت
الحرارة الى -10.3°C فيمجد
على هيئة جامد بلوري نصف

شفاف واذا ارتفع الضغط والبرد يعود الى هيئة المسحوق الاول

شكل ١٢٠



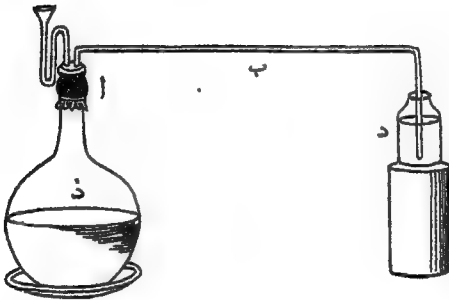
يُستفصر قليل من ماء النشادر بوضع ماء صرف في
انبوبة ملتوية د شكل ١٢٠ وانفاسها في ماء بارد ب
وينفذ فيه غاز النشادر فيمص الماء ويزيد جرمه ٧٥ في
المية ومتى شبع الماء منه يصعد الغاز في الساق التالي ويغلت
واذا طلب الغاز الصرف يجب امراره اولاً في انبوبة اخرى
شكل ١٢١ فيها بوتاسا كالي او ملوثة
اذا طلب مقدار جزيل من ماء النشادر التي تُستعمل

شكل ١٢١



آلة كالرسومة في شكل ١٢٢ اي قنبنة
كبيرة كروية ذ تملأ نصفها مزيجاً من
الكلس ومصحق كلوريد النشادر من
كل صنف كمية واحدة وانبوبة ا ب
ناغلة في قنبنة ماء بارد د فيصب قليل
ماء في ذ بواسطة القمع ومن الحرارة

شكل ١٢٢



المتولدة ياخذ الماء والكلس بفلت الغاز واما القنبنة د فيسحق الماء فيها وعند
ذلك يجب تبديلها باخرى باردة ومتى قل صعود الغاز تحق القنبنة د قليلاً بجمام
وملي يكثف عن قنوة ماء النشادر بهذه الطريق

- (١) اذا تجتف عن صحن زجاج نظيف لا يبقى باق
- (٢) اذا تولد راسب باضافة ماء الكلس اليو فيو حامض كربونيك
- (٣) شبعة حامضاً نيتريكاً صرفاً ثم اصف اليو ملوَّب نترات الفضة فان
تعدك يدل ذلك على حضور الكلور
- (٤) اصف اليو مختلف نترات الباريوم فان تولد راسب ايض يدل على
حضور حامض كبريتيك

(٥) اذا تولد مع أكسالات النشادر راسب ابيض يدل على حضور كل
(٦) اذا تولد مع هيدروجين مكبريت راسب اسود او اسمر يدل على حضور
رصاص او نحاس

مزيج النيتروجين والأكسجين الهواء الكروي

زعم القدماء ان الهواء الكروي يتصور من العناصر الاربعة المعدودة عندهم
وفي سنة ١٦٦٢ حتى بعضهم بوجود اهوية غير الهواء الكروي بناء على موت
بعض الفعلة في المعادن بعضهم اختناقاً من تنفس الغازات السامة وبعضهم من
تدفعها فنسب ذلك فان ملوحت الى فعل الارواح Ghosts Geists الراضة
المعادن ومن هذه اللقطة تسمية هذه الاهوية اي غاز وقد اتفق الملاسعة الآن على
ان الغازات انما هي بخيرة سيالات تغطي على درجة من الحرارة واطفة جداً وتلك
السيالات هي عن جوامد تسيل بدرجة من الحرارة واطفة فلا نهاية لاشكال
الغازات كما انه لا نهاية معروفة لاشكال السائلات والجوامد

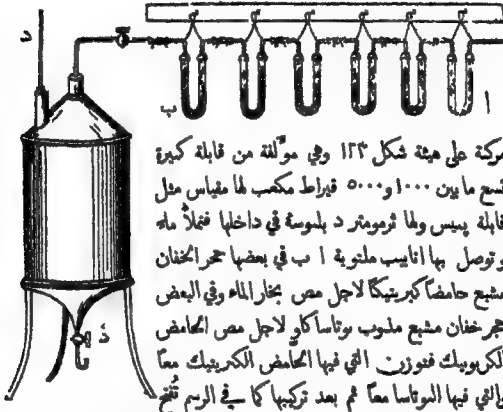
الهواء الكروي مزيج من أكسجين ونيتروجين ومعها عرَضاً حامض كربونيك
ونشادر وبخار الماء وهيدروجين مكرين. اما الأكسجين والهيدروجين فعلى نسبة
واحدة اي

بالوزن	بالحجم	
٣٣	٢٠.٤٨١	أكسجين
٧٧	٧٩.٥١٩	نيتروجين
١٠٠	١٠٠	

اما الحامض الكربونيك والمواد الاخر المشار اليها فتختلف كمياتها في الهواء
تارة تزيد وتارة تقل حسب اختلاف الاماكن والاسباب العارضة والحرارة . اما
الحامض الكربونيك وبخار الماء فلا يخلو الهواء منها ولا بد من ازلتها او استعلاء
مقدارها قبل استعمال نسبة أكسجين الهواء الى نيتروجين

اذا حسب مقدار معلوم من الهواء في انبوبة مقسومة الى درجات فوق
حامض كربونيك وأدخل اليها قطعة من رق القماش وترك الكُل مدة فأكسجين

الهواء يحد مع الفخس المبلول ويبقى النتروجين
اما استعلام مقدار بخار الماء والحامض الكربونيك في الهواء فيتم بواسطة آلة
شكل ١٢٣



مركبة على هيئة شكل ١٢٣ وفي مؤلفة من قابلة كبيرة
نسح ما بين ١٠٠٠ و ٥٠٠٠ فيراط مكعب لما مقياس مثل
قابلة بيس ولما ترمومتر د بلوسة في داخلها فتملاً ماء
وتوصل بها انابيب ملتوية ا ب في بعضها حجر الخفان
مشبع حامضاً كبريتيكاً لاجل مص بخار الماء وفي البعض
حجر خفان مشبع مذوب بوتاساً كالي لاجل مص الحامض
الكربونيك فتوزن التي فيها الحامض الكبريتيك معاً
والتي فيها البوتاس معاً ثم بعد تركيبها كما في الرسم تُفتح
المحنيات لكي يجري الماء من القابلة فياتي هوذا لكي يملأ الخلاء ويمرور في الانابيب
المذكورة يزال منه البخار المائي والحامض الكربونيك ويعرف مقدار الهواء المار
من مقدار الماء البخاري من القابلة المدلول عليه بالمقياس ثم توزن الانابيب ايضاً
كما تقدم فزيادة وزنها يدل على مقدار البخار المائي والحامض الكربونيك في مقدار
الهواء الذي دخل القابلة اما الانبوبة القريبة الى القابلة فلا توزن مع البقية لانها
لاجل ازالة البخار المائي المكتسب من مرور الهواء في مذوب البوتاس بعد ازالته
بالحامض الكبريتيك

استعلام كمية اكسجين الهواء ونيروجينه

(١) أولاً بالصفوف — قس مقداراً من الهواء بواسطة انبوبة متقسمة درجات
فوق زيغ — اصهر قليلاً من الصفوف تحت ماء واسكبه في قالب كروي مثل

قالب رصاص البواربد واغسسه في ماء وما دام ليثا ادخل
فيو طرف شريط بلايتين ثم بواسطة هذا الشريط ادخل كرة
الفنصور الى الهواء المحصور في الانبوبة المذكورة انفا كما يرى
في شكل ١٢٤ فيبعد نحو ٢٠ او ٣٠ ساعة يكون الفنصور قد
تركب مع جميع اكجين الهواء فيترع من الانبوبة ويقاس الباقي
الذي هو النيتروجين

شكل ١٢٤



(٢) ثانيا بالتحاس الهوى الى المحبة — هذا العمل يتم بواسطة

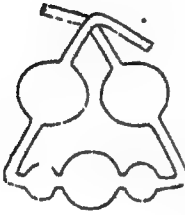
آلة كالرسومة في شكل ١٢٥ وفي انبوبة شكل ١٢٥



ا ب من زجاج غير قابل الاصهار في
كل طرف منها حنفية وفيها خراطة
تحاس فتوضع في كور ويوصل طرف منها بمقابلة د تسع
نحو ١٠٠٠ قيراط مكسب والطرف الآخر يوصل بابوبتين
ملئتين في احدهما حجر خنان مشبع حامصا كبريتيكا
وفي الاخرى حجر خنان مشبع ملوب بوتاسا كاي ثم انبوبة
اخرى ذات بلايس على هيئة شكل ١٢٦ فيها ملوب
بوتاسا كاي وهذه الاماييب هي لاجل ازالة الحامض
الكربونيك والبخار المائي من الهواء المار فيها ثم توصل

الانبوبة ا ب والمقابلة د
بمفرغة الهواء فيخرج الهواء
منها وتوزن كل واحدة على
حدها ثم توضع الانبوبة في
الكور ونحو ثم تفتح الحنفية
التي عن اليمين لكي يدخل
هواء الى الانبوبة بعد
مروره على ملوب البوتاسا
والحامض الكبريتيك كما

شكل ١٣٦

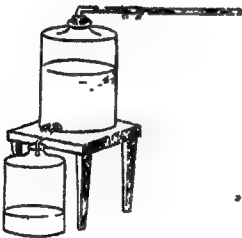


تخدم فالنحاس المغطى يتحد مع أكسجين الهواء ويبقى
النيروجين ثم تفتح المحنة التي عن اليسار قليلاً
لكي يمرّ النيروجين الى القابلة وفي امتلات
القابلة لا يعود يدخل هواء الى الانابيب ويدل
على ذلك عدم مرور فقاعات هواء في الانبوبة
الاولى ثم توزن القابلة د وزيادة وزنها يدل على
مقدار النيروجين الذي دخلها وتوزن الانبوبة
ا ب وزيادة وزنها يدل على مقدار الاكسجين
الذي اتحد مع النحاس

(٣) ثالثاً بواسطة الاقدومتر (شكل ٩٠) يدخل فيه مقدار معلوم من الهواء
ثم مقدار معلوم من هيدروجين في ثم تحرقها شرارة كهربائية فأكسجين الهواء يتحد مع
الهيدروجين ويبقى النيروجين اما الاكسجين فالجرم الواحد منه يتحد مع جرمين
من الهيدروجين فيكون ثلث خسارة الهواء الذي كان في الانبوبة من ذهاب
أكسجينه فلنفرض الهواء في الانبوبة ١٨٠ جراماً ويدخل الى الانبوبة هيدروجين
١٢٠ جراماً فيكون مجتمعا ٣٠٠ جرام ولنفرض انه بقي بعد التفرع ١٨٨ جراماً أي
المخسارة ١١٢ جراماً ثلثها $\frac{1}{3}$ ٣٧ أكسجين ثم ١٨٠ : ٣٧ : ١٠٠ : ٣٠٧

الهواء الكروي فيو بخار ماء اهداً كما يتضح من هذه الامتحانات (١) اذا غُرِض
كربونات البوتاسا الجفاف او كلوريد الكلسيوم على الهواء مدة بمصان ماء من

شكل ١٣٧



الهواء فيدوبان فيو (٢) اذا غُرِض
مقدار معلوم من الحامض الكبريتيك
الثلث على الهواء ٢٤ ساعة يزيد
جرمه بمصو ماء من الهواء (٣)
اذا وُضِع وعاء فيه ماء بارد او مزيج
من الملح والثلج في محلّه دافئ يتجمع
عليه ندى من تكثيف البخار المائي
الذي في هواء المحل

لاجل استعمال رطوبة الهواء أي كم من البخار المائي في مقدار مغروس من الهواء ركب آلة كالمرسومة في شكل ١٢٧ — في الأنبوبة أسبستوس مبلول بحامض كبريتيك فزنها بندقية ثم انفتح المخفية فكل ما جرى ماء من القنينة يدخل هواء لكي يملأ المخلاء ويمرور في الأنبوبة يُترَق منه البخار المائي وبعد مرور مقدار معلوم منه مدلول عليه بسعة الوعاء الذي يجري منه الماء من الأنبوبة أيضاً فزيادة وزنها يدل على مقدار البخار المائي في كمية الهواء الذي مرَّ فيها

ان تنفس الحيوانات يفسد الهواء الكروي ينزع أكسجينه ووضعه حامض كربونيك موضوعة كما يتضح من هذا العمل. أملى قنينة وُلف ماء الكلس الى نصفها وركب أنبوبة على أحد عنقها نافذة الى الهواء الذي في أعلى القنينة وعلى العنق الآخر ركب أنبوبة نافذة الى أسفل القنينة تحت سطح الماء ثم مصَّ الهواء من القنينة بوضع الفم على الأنبوبة الأولى فباتي هواء من الخارج بواسطة الثانية لكي يملأ المخلاء ولا يتغير به ماء الكلس ثم ضع الفم على الأنبوبة الثانية وانفخ لكي يمرَّ الهواء الخارج من الرية في ماء الكلس فيمتدَّ بالخال من توليد كربونات الكلس وإذا عُرِض ماء الكلس على الهواء في وعاء مفتوح يكتسي سطحه قشرة رقيقة في كربونات الكلس من قبل الحامض الكربونيك الموجود غالباً في الهواء ولو بكثرة جزئية وفي مجاورة بعض المدن الكبار حيث يُشمل جانب كبير من الغم المعدني يتولد مقادير جزيلة من الحامض الكبريتيك الغازي فيمتزج مع الهواء فيجمرُّ به قرطاس اللشموس اذا عُرِض عليه. اما الاوزون في الهواء الكروي فقد تقدَّر الكلام به وبطرق اكتشافه (صحيفة ١٠٨)

شكل ١٢٨



الهواء الكروي قابل الانضغاط وإذا ضُيِّط كثيراً بصفة تظهر حرارته المنخفضة وهو خاضع للقانون المعروف بقانون ماريوت نسبة الى مكشوفه أي ان جرم كل غاز هو بالقلب كالضغط عليه اما قابلية الهواء للضغط فتوضح باللعبة المرسومة في شكل ١٢٨ وهي قنينة زجاجية طويلة مملأة ماء الا قليلاً وعلى فوهتها رق الكاوتشوك وفي الماء صنم من زجاج فارغ مثقوب من أسفل ظهره فيدخل الى جوفه من الماء ما يتحرك بعزم على سطح الماء ثم اذا ضُيِّط على الكاوتشوك

يضغط الماء فيضغط الماء الهواء الباقي في جوف الصم فيدخل اليه ماء أكثر فيغرق ثم متى ارتفع الضغط عن الكاوتشوك يعود الهواء في الصم الى حاله ويطرد الماء الزائد الذي دخله فيعود ايضاً

بسبب قابلية الهواء الضغط يكون هواء الأماكن العالية الخلف من هواء الأماكن السفلى ومن اسباب وقية تارة تريد كثافة هواء موضع وتارة تقل وقد بينت على ذلك آلة لقياس كثافة الهواء او ثقله النسبي في شكل ١٣٩



البارومتر الزئبقي شكل ١٣٩ وهو مؤلف من انبوبة زجاجية ا ب طرف منها مسدود والطرف الاخر مفتوح طولها ٢١ او ٢٢ عقدة فتملأ زئبقاً ثم قلب في وعاء فيوزيق ذ ويركب عليها مقياس د فعلى مسأله سطح البحر يكون علو الزئبق في الانبوبة ٣٠ عقدة وكلما ارتفع عن سطح الارض مبط الزئبق في الانبوبة على هذا النسق

العلو اميالاً	جرم الهواء	علو الزئبق في البارومتر
٠	١	٣٠
٣٢٧٠٥	٢	١٥
٥٤١	٤	٧٥
٧٢١١٥	٨	٣٢٧٥
١٠٢٨٣	١٦	١٢٨٧٥
١٢٥٥٢٥	٣٢	٢٦٢٧٥
١٦٢٢٣	٦٤	٤٦٨٧٥

وهذا يبرهن ايضاً ان أكثر جرم الهواء الكروي هو بالقرب من سطح الارض

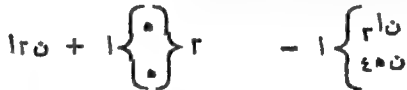
براهين على كون الهواء مزيجاً غير مركب

(١) اذا تركب غاز مع آخر فين جرمها نسبة بسيطة وعند التركيب يتقلصان. اما اكسجين الهواء ونيتروجينه فليس ين جرمها هذه النسبة الثابتة ولا تخلص في جرمها اي مجموع جرمها هو جرم الهواء المؤلف منها

- (٣) اذا مزج أكسجين ونيتروجين على النسبة المذكورة انفاً فخاصيات المزيج هي خاصيات الهواء تماماً ولا يدل الترمومتر على تغير في حرارتها ولا الاكتروسكوب على حركة كهربائية الايران اللانمان في كل تركيب كيميائي
- (٤) في الهواء الكروي الاكسجين والنيتروجين باقيان كل واحد منها على قابلية اللهبان المختصة به واذ كلنت قابلية الاكسجين للهبان في الماء اكثر من قابلية النيتروجين لذلك يكون اكسجين الهواء المستخرج من الماء اكثر من اكسجين الهواء الاعتيادي ولم يكن ذلك ممكناً لو كان الهواء مركباً
- (٥) قوة المركب على تكسير النور في اشد من مجتمع قوات عناصره اما الهواء فتقوّه على تكسير النور تعادل مجتمع قوّتي عنصريه

مركبات اكسجين ونيتروجين

- (١) أكسيد النيتروجين الاول ن ١٢
- (٢) . . . الثاني ن ١٠
- (٣) المحامض النيتروس غير الهيدراتي ن ١٢
- (٤) . . . الهيبونيتريك ن ١٠ وبسبب أكسيد النيتروجين الاعلى
- (٥) المحامض النيتريك غير الهيدراتي ن ١٠
- تنبه . في هذه العبارات المقدمة ن - ١٤ و ١٦
- (١) أكسيد النيتروجين الاول ن ١٢
- استحضاره - (١) يُستحضر باحماة نيترات النشادر في انبيق وجالج شكل ٦٦ ويجمع الغاز فوق ماء فنيترات النشادر يخل بالحرارة ويولد ماء واكسيد النيتروجين الاول وهذه صورة التعليل

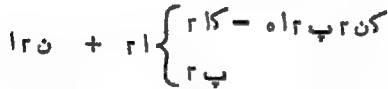


نيترات النشادر ماء أكسيد النيتروجين الاول

يجب ان تكون الحرارة بين ٤٠٠° و ٥٠٠° ف واذا زادت عن ذلك تظهر في

الانيق ابخرة يضاء ويتبع خطر التفريع . اذا قُصِدَ تنفسه يجب تركه فوق ماء
بعض الساعات وحرارة في انبوبة ملتوية شكل ١٢٠ في مَلَوَّبٍ اول كبريتات
المحدد—٢٢ درهما من نيترات النشادر تولد قدماً مكعباً من هذا الغاز

(٢) باسما نيتروكبريتات ما مثالة



نيتروكبريتات كبريتات أكسيد النيتروجين الاول
الهوتاسيوم الهوتاسيوم

صفاته — هو غاز لا لون له ولا رائحة حلو المذاق كثافته ١.٠٥٣٢ . الماء يذوب منه $\frac{١}{١٠}$ جرم . بالبرد والضغط يحول الى سائل واذا وُضِعَ السائل تحت قابله على مغرفة الهواء يحول الى بلورات تشبه قطع الثلج . يشعل فيه قنديل بنور لامع مخضر ويشعل فيه قصور وكبريت وفحم وشريط حديد اذا ادخلت اليه وهي حامية . الهوتاسيوم يشعل فيه من نفسه فوق ماء . مع الهيدروجين يشعل بتفريع . اذا اضيف الى البلورات المذكورة انفاً مادة اخرى سريعة التحول الى بخار مثل نيتروكبريت الكربون تحط الحرارة الى — ٣٣٠° ف

هذا الغاز لا يصلح للحيوة ولكن يمكن تنفسه فاذا تَنَفَّسَ منه قليل تزيد الافعال التحوية ويحصل نوع من الهدمان في الغالب ملذ لصاحب ومن ذلك سُمِّيَ الغاز الضحاك واذا تَنَفَّسَ اكثر يقع السبات التام فيستعمل في بعض الاعمال الجراحية عوضاً عن الكلوروفورم . تنفسه يكون من كيس ذي حلق

شكل ١٣٠



مثل شكل ١٣٠ ذات ثقب من جانبها لانه بعض الاحيان لا يمكن نزح الكيس من يد المتنفس فاذا فُتح الثقب في جانب الحلة يدخل الهواء الكروي فيقطع فعل الغاز اذا بقي منه شيء في الكيس

(٢) أكسيد النيتروجين الثاني ن

استحضاره — (١) ضع في قنبلة استحضار الهيدروجين (شكل ٧١) ١٠٠ قنبلة خراطة النحاس واضف اليها ٢٠٠ قنبلة حامض نيتريك مخففاً بمثلو ماء واجمع الغاز الصاعد فوق ماء ومقي قل صعوده احمـ القنبلة قليلاً حتى يبطل صعوده تماماً فيبقى في القنبلة سيال ازرق هو مذوب نترات النحاس فليحفظ . التحليل



(٢) ذوب برادة حديد في حامض هيدروكلوريك الى الشبع . صف السيل واضف اليه مثله حامضاً هيدروكلوريكاً . ضع الكل في انبيق واضف اليه نترات الهوتاسا فيصعد أكسيد النيتروجين بكثرة . يتولد بهذا العمل كلوريد الحديد وكلوريد الهوتاسيوم وماء وأكسيد النيتروجين التالي

صفاته — هو غاز ثابت لا لون له كثافته ١.٢٠٣٩ . يذوب في ٢٠ مرة جرمو ماء يطفى له شمعته ولكن الفسفور يشعل فيه . اذا جمع في وعاء فيه ماء اللينوس او فرطاس اللينوس لا يمتد . اذا اضيف اليه بعض القطر من كبريت الكريون تشعل فيه شمعته بلهب مزرق . اذا اصابه اكسجين او هواء تحول الى غاز احمر اللون هو الحامض النيتروس . اذا امزج هذا الغاز على مذوب اول كبريتات الحديد يمتص بكثرة فيتكوّن سيال اسمر اللون مسودّ يمتص اكسجيناً بمرارة

(٣) الحامض النيتروس غير الهيدراتي ن

استحضاره — يُستحضر بمزج أربعة اجزاء أكسيد النيتروجين التالي وجزء اكسجين في قابله ثم عرضها على درجة صفر — — ١٧٤٨ م فيتولد سيال مائع اخضر بجارة احمر برطاني هو ن

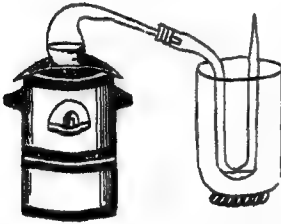
يُستحضر ايضاً بحق حامض زرنخوس مع حامض نيتريك ثقيل واحماضها قليلاً فيصعد غاز الحامض النيتروس ويبقى حامض زرنخيك

هذا الحامض بمحلول الماء فيتولد حامض نيتريك وأكسيد النيتروجين التالي ولذلك لا يتركب بنفسه مع القواعد المعدنية . اما نترات الهوتاسا فيتكون باحما

نترات البوتاسا فيطرد بعض أكسيجنه وهكذا يتولد نيتريت الصودا ايضا

(٤) الحامض المهيونيتريك او اكسيد النيتروجين الاعلى ن ٢١

استحضاره — يُستحضر باحماة نترات الرصاص الجفاف في انبيق في الزجاج الصلب وجمع الغاز الصاعد في قابله مبردة . شكل ١٣١ يبين في الانبيق اكسيد الرصاص الاول ويصعد أكسجين وغاز الحامض المهيونيتريك الذي يجمع في القابلة على هيئة سيال لا لون له في الاول ثم يصفر عند ارتفاع الحرارة ثم يحمر عند ٢٧٢° ف — ٢٧٢° من يغلي ويصعد عنه بخار احمر — عند ٤° ف يجمد على هيئة بلورات منشورية بيضاء — يحمز اللغموس ويلون المواد الحيوانية لونا احمر ولكن لا يولد املاحا فلا يحق له ان يسمى حامضا



(٤) الحامض النيتريك غير الهيدراتي ن ١٢ هـ

اذا مزج أكسجين ونيتروجين واضيف اليهما ماء او قاعدة ما واسعة الالة ثم أمر بها المادة الكهربائية بقطبان ثم يحد المركب

شكل ١٣٢



مع القاعدة فيتولد نترات وهذا العمل يتم بواسطة آلة كالرسومة في شكل ١٣٢ وفي مؤلفة من انبوبة ملتوية ملاآة رقيقا وكل واحد من طرفيها د و د في وعاء فيو رقيق .

ادخل الى ملتوى الانبوبة هواء وملوَّب بوتاسا كلوي ثم اوصل احد الوعائين بالآلة كهربائية والآخر بالارض بواسطة سلسلة حديدية ثم شغل الآلة مدة فبعد مرور شرارات كهربائية كثيرة يوجد في الانبوبة ملوَّب نترات البوتاسا . وعلى هذا المبدأ يتولد حامض نيتريك في الارض ثم يحد مع بوتاسا التراب لاسيا في المغرب والابنية القديمة فاذا تغسلت تربتها يدوب نترات البوتاسا في الماء ثم

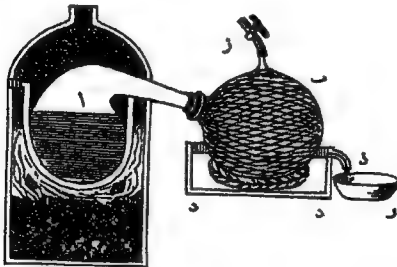
عند تجفيف الماء يبلور الملح وباستقطار مع حامض كبريتيك يُستحضر الحامض النيتريك الهيدراتي كما سيأتي. أما غير الهيدراتي فقد استُخْصِرَ بمرار مجرى من الكلور الجاف على نترات الفضة الجافة

صفاته . هو جامد بلوري بلوراته من نوع المنشور المعين تُصهر عند ٨٥° ف ويغلي السيل عند ١١٢° ف . غير ثابت عند حضور الماء يتحول الى الحامض الهيدراتي هكذا $\left\{ \begin{array}{l} ١٥٥ \\ ٢١٥ \end{array} \right. - ٢١٥$

حامض نيتريك هيدراتي ٢١٥

استحضاره — يُستحضر باستقطار ١٠٠ جزء من نترات البوتاس مع ١٠٠ جزء من الحامض الكبريتيك وإذا أُخذ من الحامض ٥٠ جزءاً فقط يتم العمل غير انه يقتضي له حرارة أكثر وبعض الحامض النيتريك يغلي بها فيخالط الحامض النيتريك حامض نيتروس. لاجل استحضار قليل منه ضع الملح في انبيق وصب عليه الحامض بواسطة قمع حتى لا يتلوى عنق الانبيق ثم ادخل فكة الى وسط قنبته كبيرة منكبة على جانبها وازم عليها مجرى ماء بارد من حنفية واحم الانبيق بجمام رملي الى درجة ٣٦٠ . ويجمع منه قليل ايضاً بواسطة الآلة المرسومة في شكل ١٠٠

شكل ١٣٣



لاجل جمع مفادير جزيلة من هذا الحامض تستعمل آلة كالمرسومة في شكل ١٣٣

وهي مؤلفة من الاتيقي ا موضوع في حمام دلي فوق كور وقابلة كروية ب مكسية شبكة لتفريق الماء البارد النازل من الخنية و على سطحها وهي جالسة في حوض ماء بارد د د يخرج فائضة من ذالى الوعاء وبعد تمام العمل يلقى في الاتيقي كبريتات الهوتاسا

الحامض النيتريك المدخن مزيج من حامض نيتريك وحامض نيتروس بسبب استعمال الحامض الكبريتيك على نصف وزن الملح كما تقدم وإذا استعمل منها اوزان مفاطة او كان الحامض الكبريتيك زائداً يتولد حامض نيتريك أكثر ويبقى في الاتيقي في كبريتات الهوتاسا ثم يبقى الحامض النيتريك الحاصل باستقراره عن نترات الرصاص الذي يزيل الحامض الكبريتيك المخاطلة صفاته — هو سيال ثقيل مدخن لا لون له يغل بالنور كاني يفسد المواد المحبوبة ويلونها لوناً اصفر ثقله النوعي نحو ١٠٥٢١ عند ٦٠° ف يغلي عند ١٨٤° ف وهو مركب من ٥٤ جزءاً من الحامض الصرف و ٩ اجزاء ماء

الحامض النيتريك يفعل بجميع المعادن الا الذهب والبلاتين و اريدوم و روديوم وروثينيوم. اي المعادن تتربك مع بعض اكسيده فتصير قواعد ثم تتربك مع باقي الحامض وتصور املاحاً وهذا العمل هو من قبل الحامض الهيدراتي بواسطة نحو بلو الى حامض نيتروس واكسيد النيتروجين اما الحامض النيتروس فيفعل بالماء ويتولد حامض نيتريك واكسيد النيتروجين الثاني ولعدهم وجود الماء في الحامض غير الهيدراتي لا يفعل بالمعادن كما يفعل الهيدراتي الحامض النيتريك وحده لا يفعل بالذهب كما ذكر وإذا اضيف اليه حامض هيدروكلوريك يتولد المركب المعروف بماء الذهب عند الصياغ المستخدم لتلوين الذهب

كاشفة — كاشف الحامض النيتريك في سيال ما اعسر من كشف سائر المحامض لان مركباته قابلة الذوبان في الماء فلا تولد الكواشف معه راسباً ومن افضل طرق كشفه ان تغلي المادة التي تحت الفحص في ماء ثم يضاف اليه مثله من الحامض الكبريتيك الثقيل ثم متى برد للمزيج يضاف اليه مذوب اول كبريتات الحديد ثقيلآ ويضاف اليه بلطاف حتى يعوم على سطح السيل فان كان الحامض

النيتريك كثيراً بسوّد سطح السبال أولاً ثم بسود كله وإن كان الحامض النيتريك قليلاً يكسب السبال لوناً اسمر عمراً أو بنفجياً وذلك باحالة الحامض الى أكسيد النيتروجين التالي الذي يذوب في ملوّب أول كبريتات الحديد وبكسبة لوناً قانماً

فعل الحامض النيتريك في تأكسد بعض المواد — الحامض النيتريك سريع الانحلال فيعطي بعض أكسيده الى غيره وهو اذ ذاك يُستفتم لاجل تأكسد بعض المواد وهذه بعض امثله فتلو من هذا القليل

(١) احم قليلاً من زهر الكبريت مع حامض نيتريك ثقيلاً في انبوبة فيغلي المزيج ويصعد بخار احم هو أكسيد النيتروجين الاعلى ويزوب الكبريت فيكون في السبال حيثئله حامض كبريتيك كما يتفخ من امثاله بكوناشه

(٢) على هذه الطريقة ايضاً يقول فصفور الى حامض فصفوريك

(٣) صب حامضاً نيتريكاً ثقيلاً على قصدير صرف شيئاً فشيئاً فيصعد البخار الاحمر المهود ويقول القصدير الى مسحوق ابيض هو أكسيد ولا يذوب لان أكسيد القصدير غير قابل الذوبان في المحوامض

(٤) احم مسحوق كبريت الرصاص الاسود في قنبلة مع حامض نيتريك ثقيلاً فيصعد البخار الاحمر المهود ويقول الكبريت الاسود الى مسحوق ابيض هو كبريتات الرصاص غير قابل الذوبان في الماء

(٥) اذا اضيف حامض نيتريك الى المردسك اي أكسيد الرصاص لا يصعد البخار الاحمر المهود لانه من كونه أكسيداً يتركب مع الحامض بدون حل بعضه لكي يتحد مع أكسيده

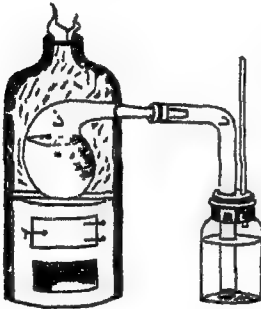
الفصفور } ف ٢ ف ٢

سبته ف وزن جوهره ٢١ وزن جوهره المادي ١٢٤

هذا العنصر كشفة أولاً براندت من هامبرج سنة ١٦٦٩ في البول الانساني وهو موجود في الطبيعة مركباً مع الكلس في العظام وفي بعض الصفوف والارربة وسيف في النبات والجهاز العصبي الانساني

استحضاره — يُستحضر باستار عظام مكلسة مع فحم على هذه الكيفية — اموج

شكل ١٣٤



تلاثة اجزاء من العظام المكلسة
و ٢٠ جزءا من الماء وجزئين من
الحامض الكبريتيك وضع المزيج
في موضع دافئ واتركه ٢٤ ساعة
فيكون قد تولد فيه كبريتات
الكلس وفوق فصصات الكلس.
اضف اليه ٥٠ جزءا من الماء
فيذوب فوق فصصات الكلس في
الماء ويبقى كبريتات الكلس غير
ذائبة. صفو السائل وجففه في

وعاء من الحديد حتى يصير على كثافة العسل ثم اضف اليه من الفحم المسحق إما
بمعدل ربع وزن العظام. امزج الكل جيئا واحيى الى الحمرة ثم اقله حالا إلى
النيق فحارذ شكل ١٣٤ فكه داخل في اسوية نحاسية دنازلة في ماء بارد. احم
الانيق شيئا فشيئا فيصعد الفسفور بخارا ويجمع في الماء البارد ويبقى في الانيق
فصصات الكلس المتعادلة. ثم يصهر الفسفور في الماء الساخن ويصب في قوالب
على هيئة قضبان. ويجب حفظه في الظلام تحت ماء

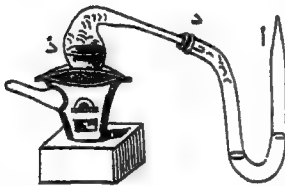
صفاته — هو جامد مصفر اللون لين مثل الشمع ثقلة النوعي ١٦٧٧ وثقل
بخارو النوعي نسبة الى الهواء ٤٢٢٥ : ١٠٨ بصر عدد ٤٢٢٢ : ١٠٨ ويطي
عدد ٥٥٠ : ٢٨٧٢٧٠ هو سريع الاشتعال لا يذوب في الماء ويزوب في
الزيت والنفط وفي بي كبريت الكريون. اذا شعل في الهواء يتولد حامض
فسفوريك. في الظلام يضي ويصعد عنه بخار مضي لا سجا اذا وضع قصب منه
في حامض نيتريك بحيث يكون بعضه فوق سطح الحامض. رائحته تشبه رائحة الثوم
وهو سام جدا وترياقه زيت التريثيا

فسفور مسحق — هو حال اللوتروبي من الفسفور وقد سفي فسفورا بلا

هيمه ومحموق الفسفور . هو محموق احمر بني لا يضيء في الظلام ولا يدخن
لا رائحة له ولا يدوب في النفط ولا في بي كبريت الكربون ثقلة النوعي ٣١٤
قابل الاحماء في الهواء الى ٥٠٠°ف بدون ان يشعل وعند ٥٠٠°ف يعود الى
فسفور اعتيادي وهكذا ايضا اذا اُضيء في انبوبة ضابطة منقطعاً عن الهواء .
يُستحضر باحماؤه فسفور في حامض كربونيك بعض الساعات الى درجة ٤٥٠°ف
او ٤٦٠°ف ويُستحضر على نوع على الطريقة الآتي ذكرها في الاعمال بالفسفور
كما ترى

شكل ١٣٥

استقطار الفسفور — يُستقطر بآلة



كلرسموه في شكل ١٣٥ اي بوضع
الفسفور في ابيق واسع ذو وجه
القابلة اذ ماء قليل فعند احماؤه
الابيق يطرد الهواء الماء الى
الساق ويخرج منه فقاعات فقاعات
ثم يصعد الفسفور ويجمع في الماء

على هيمه سيال ما دامت حرارة الماء فوق ١٠٤°ف وهذا العمل لا يخلو من خطر
النفوق المودي

اعمال بالفسفور — تنبيه — كل الاعمال بالفسفور منها خطر الاحتراق
يوجب غاية الحرص فيها

(١) يصهر الفسفور بوضع قطعة منه في ماء سخني

(٢) تظهر سهولة التهاب الفسفور (١) اذا التفت نحو قهنتين منه في قمراس
ثم فرك يشعل (٢) اذا التفت في قطن وطريق بمطرقة يشعل (٣) اذا وُضع على
زجاج ثم وُضع الزجاج على فلين عالم على ماء سخن يشعل (٤) اذا وُضع على بود
يشعل

(٥) ضع قطعة فسفور في ماء بارد في قدح عميق ثم اضع اليه ماء سخناً حتى
يصهر الفسفور ولا يلتهب ثم انقله عليه مجرى أكسجين فيشعل الفسفور تحت الماء
وبنولد حامض فسفوريك الذي يدوب في الماء

(٢) ضع قطعة فصور في انبوبة زجاج طولها نحو ثلاثة اقدام وقطرها نحو نصف قيراط وليكن الفصور نحو نصف قدم من طرف الانبوبة. ثم اصهر في قنديل الكهربي ثم اخرج بقية في الطرف الاقرب الى الفصور فيلهب لها قوتها وتكسي داخل الانبوبة مسحوقاً احمر هو فصور الزئبقي وقد سبقت الاشارة اليه تنبيه — هذا العمل لا يخلو من خطر على العامل لانه اذا استنشق الهواء ولو قليلاً عند وضع قبة على طرف الانبوبة يحترق احتراقاً شديداً

مركبات الفصور ومواد الرتبة الاولى

كلوريد الفصور الثالث ف كل م — يستحضر باحماض فصور في كلور جاف . هو سيال لا لون له مدخن ذو رائحة كريهة ثقلة السوي ١٢٤٥ . اذا أُلقي في ماء يغرق فيه ويغل رويداً رويداً فيتولد حامض فصوريك وحامض هيدروكلوريك كلوريد الفصور الخامس ف كل ه — يستحضر باحراق فصور في مقدار جليل من الكلور — هو جامد بلوري ابيض طيار وبالماء يتحول الى حامض فصوريك وحامض هيدروكلوريك

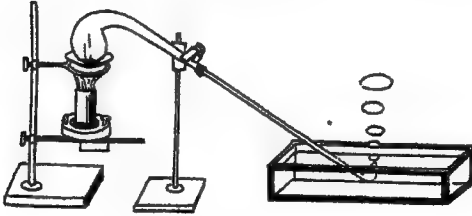
بروميد الفصور ويوجد الفصور — يستحضران بتدوير الفصور في كبريت الكرون وإضافة بروم او يود اليه ثم يطبخ في كبريت الكرون . وعبارتها هي ف ب ٣ وف ب ه وف ٢ ي ٤ وف ي ٢

هيدروجين وفصور

يتولد من تركيب الهيدروجين والفصور ثلاث مواد

- (١) غاز الهيدروجين المنفصر او فصيد الهيدروجين الغازي ف ه م
 - (٢) سيال الهيدروجين المنفصر او فصيد الهيدروجين السائل ف م ٤
 - (٣) الهيدروجين المنفصر الجامد او فصيد الهيدروجين الجامد ف م ٣
- (١) غاز الهيدروجين المنفصر او فصيد الهيدروجين الغازي ف ه م
استحضاره — (١) يستحضر باضافة حامض هيدروكلوريك الى فصيد الكلسيوم او الى فصيد آخر معدني فيتولد كلوريد الكلسيوم وهيدروجين منفصر

(٣) توضع قطعة صغيرة من الفسفور في انبيق شكل ١٣٦ ثم يملأ الانبيق لبن
شكل ١٣٦



الكلس أي كلس رابو حديثاً ويضاف اليه ماء حتى يشبه اللبن الزائب ثم
يُجلى بجمام ماء وملح ونفيس فكة تحت ماء فبعض الماء يغلى ويذهب أكسجينه إلى
بعض الفسفور فيتولد حامض هيبوفسفوروس الذي يتركب مع الكالسيوم فيتولد
هيبوفسفيت الكالسيوم والهيدروجين يحد مع بعض الفسفور فيتولد هيدروجين
مفسر غازي الذي يصعد ويشعل حالما يصيب الهواء

(٣) ارم قطعة صغيرة من فسفيد الكالسيوم في قدح ماء
شكل ١٣٧
فان فيتولد الغاز الذي نحن في صدوره يصعد ويشعل عند ما
يصيب الهواء كما يظهر في شكل ١٣٧



(٤) ضع في قدح عميق جزءاً من كلورات البوتاسا وجزئين من
فسفيد الكالسيوم على هيئة قطع لا على هيئة مسحوق وكل قطعة نحو
مقدار حبة حمص أو قطع فسفور صفراً على قدر حبة السمسم عوضاً
عن فسفيد الكالسيوم واملأ القدح ماء ثم بواسطة قمع طويل الساق

واصل إلى أسفل القدح ارم على المواد المذكورة نحو ١ و ٨ اجزاء حامض
كبريتيك ثقيل فيخرج لمب من سطح الماء ويظهر في أسفل القدح نورٌ مخضرٌ
صفائه— هذا الغاز لا لون له ثقلة النوعي ١.١٨٥ قلما يذوب في الماء يشعل
سريعاً عند اصابته الهواء وإذا أشعل في أكسجين صرف يخرج منه نور ابيض شديد
وهو الصاعد احباً من مواد حيوانية في حالة الفساد فيضئ في الظلام باشتعاله

(٢) فصيد الهيدروجين السائل ف ٤٥٢

استحضاره — يُستحضر بتبريد الغاز المولد حسب الطرق السابقة في ابوة
ملبونة مثل شكل ١٢٠

صفاته — هو سائل لا لون له يشعل من نفسه اذا اصاب اكسجيناً

(٣) فصيد الهيدروجين المتجمد ف ٢٥٤

استحضاره — يُستحضر بادخال الغاز السابق ذكره مع السيلال المذكور في
حامض هيدروكلوريك فيرسيب واسب يجمع بالترشيح
صفاته — هو جامد اصفر اللون لا يذوب في الماء ولا يضيء في الظلام مثل
النفسور ويشعل عند ٣٠٠ ف

مركبات النفسور والاكسجين

(١) حامض هيبوفسفوروس هيدراتي ف ٢١٢٥

(٢) ف ٢١٢٥ و غير الهيدراتي ف ٢١٢

(٣) ف ٤١٢٥ ف ١٢٥

(١) حامض هيبوفسفوروس هيدراتي ف ٢١٢٥

استحضاره — يُستحضر باغلاء فسفور في مذوب بوتاساو باريتا فيخل الماء
ويتولد هيدروجين مفصر وحامض فسفوريك وحامض هيبوفسفوروس
اللذان يتركان مع الباريتا اما فصقات الباريتا فيرسيب واما الهيبوفسفيت فيبقى
ذائباً في السيلال فيرشح ثم يضاف اليه حامض كبريتيك فيرسيب كبريتات الباريت
ويبقى الحامض الهيبوفسفوروس في السيلال فيخفف بالحرارة حتى يصير مثل
شراب ولا يُعرف غير الهيدراتي منه

من صفاته شراسته للاكسجين فيستعمل لاجل حل الاكاسيد بالتحاد مع اكسجينها.
جميع املاحه قابلة الذوبان في الماء

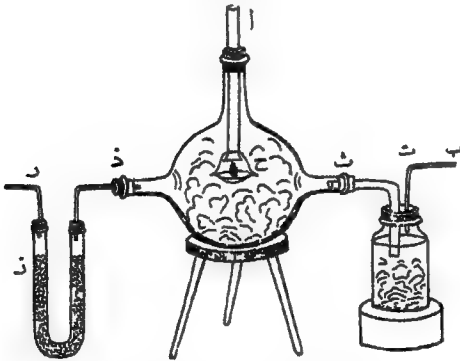
(٢) حامض فسفوروس هيدراتي ف ٢١٢٥ و غير الهيدراتي ف ٢١٢

استحضاره — يُستحضر بتدوير كلوريد النفسور الاول في ماء ثم تجفيف
السيلال بحرارة لطيفة لاجل طرد الحامض الهيدروكلوريك والماء الزائد
ويتولد ايضاً ناكسد النفسور في اكسجين او في هواء بالدرج وهذا العمل

يتم بوضع فسفور في انابيب صفار زجاجية وصفها على قمع فوق ماء وتقطعية الكل
بقابلة فيمض الماء الحامض الفسفوروس المتولد فيصير هيدراتياً. اما غير الهيدراتي
فينتولد بنأكسد الفسفور في مقدار من الأكسجين ليس كافيًا لتوليد الحامض
الفسفوريك

(٣) حامض فسفوريك هيدراتي ف ١٢٥ و غير هيدراتي ف ١٢٠
استحضارها - الحامض الفسفوريك غير الهيدراتي يُستحضر باحراق فسفور
في أكسجين او في هواء جاف فيظهر دخان كثيف يجمع على هيئة مسحوق ايض
هو حامض فسفوريك غير هيدراتي. لاجل تجفيف الهواء اقلب قابله فوق صحن
كلس كاري واتركها بعض الساعات ثم اقر القابلة واجعلها فوق قطعة فسفور
مشتعلة في وعاء صيني فيجمع الحامض على هيئة مسحوق ايض كما تقدم ويحفظ في
قناني جافة مسدودة سدًا محكمًا

شكل ١٢٨



ويُستحضر ايضاً بواسطة آلة كالمرسومة في شكل ١٢٨ وهي مؤلفة من كرة
كبيرة ح تسع نحو ٢٠ وقبة ذات ثلاثة اعناق كما في الرسم اما ا فانبوبة نافذة في
الفلين الى وسط الكرة ومن طرفها الاسفل معلق وعاء فيه يهترق الفسفور.

العتق ث فيحصل بقينة د وهي متصلة بقينة اخرى غير ظاهرة في الرسم بواسطة
 ت ب والقينة غير الظاهرة هي مثل شكل ١٢٧ فاذا انفلتحت حثفتها وجرى الماء
 منها يحصل خلاه في د نياي المواد من ح والمواد يدخل الى ح عن طريق
 الانبوبة رز د ماراً على حجر خفان مشبع حامضاً كبريتيكاً فيصل الى ح جافاً
 فاذا قد تركت الآلة على هذه الكيفية تُسقط قطعة فصوص الى الوعاء عند ح
 وتشتعل بشرطة حامية مدخلة في الانبوبة ا ومتى احترق الفصوص تُسقط سبغ
 الوعاء قطعة اخرى من الانبوبة ا ويعاد العمل حتى يُجمع ما يكفي من هذا
 الحامض

صفاته — هو مسحوق ابيض ناعم مثل الطح يصهر عند درجة الحمرة ويتغير
 عند درجة الياس من الحرارة. اذا طُرِح في ماء فمن شراسته له يعطي صوتاً مثل
 صوت الحديد المحامي اذا طُرِح في الماء فيقول الى الحامض الهيدراتي ولا يعود
 يُستخلص غير الهيدراتي منه بواسطة الحرارة

اما الهيدراتي فيُستخرج بنوع غير الهيدراتي في ماء كما تقدم ثم يُجفف الماء
 فيتلور الحامض ثم يُجنى الى الحمرة في وعاء من الهلاتين فيصهر ومتى برد يبقى
 على هيئة جليد او زجاج ابيض صاف وهو المعروف بالحامض الفسفوريك
 الزجاجي ومن شراسته الى الماء يجب حفظه في قناني مسدودة سداً محكماً

ويُستخرج ايضاً باستقطار جزء من الفصوص مع ١٢ جزءاً من الحامض
 النيتريك مخففاً بماء حتى يصير ثقلة النوعي ١٢٠. يوضع الكل في انبيق فكه داخل
 في قابله مبردة فالحامض النيتريك الذي يصعد الى القابلة يرجع الى الانبيق اما
 الحامض الفسفوريك الهيدراتي فيغير طيار فلا يصعد اما الفسفور فيلذب في
 الحامض النيتريك ثم يغلي السبال حتى يتخثر ثم يُجنى في وعاء صفيّ ويجفف
 ويُصهر كما تقدم

اذا دُوب حامض فسفوريك غير هيدراتي في ماء لا يتولد الهيدراتي بل
 حامض متى فسفوريك وهو حامض فسفوريك قد خسر جوهراً من مائه واذا
 أُحي بعض املاح الحامض الفسفوريك مثل بقصات الصوديوم يُطرَد جوهراً
 من الماء ويتولد ملح مركب من الحامض البيروفسفوريك مع القاعدة

كواشفة - الحامض النصفوريك والبيروفسفوريك والمتافسفوريك
تُكتشف بواسطة الزلال ونترات الفضة . لأن الحامض المتافسفوريك يخترق
الزلال والنصفوريك والبيروفسفوريك لا يخترقهما أما نترات الفضة فيترسب
الحامض النصفوريك على هيئة راسب أصفر والمتافسفوريك والبيروفسفوريك
على هيئة راسب أبيض كما يوضح في هذا الجدول

حامض متافسفوريك يخترق الزلال ويكون مع نترات الفضة راسباً أبيض
• بيروفسفوريك لا يخترق الزلال • مع نترات الفضة راسباً أبيض
• نصفوريك لا يخترق الزلال • مع نترات الفضة راسباً أصفر
ان كانت مركبات مع قاعدة على هيئة فصائل فارتسبها باضافة مذوب خلاص
الرواص اليه فيتولد راسب أبيض . اجمعه على مرشحة وغسله وجففه واصهره على
فحم بلهب الجوري الخارج فتميز يذوب على هيئة بلورة قائمة مظلمة ذات
سطوح كثيرة وبذلك يمتاز فصائل الكبريتات المتعسفا ثم اضف اليها نشادر فيترسب
اضف الى مذوب فصائل كبريتات المتعسفا ثم اضف اليها نشادر فيترسب

راسب أبيض

• اضف حامضاً نيتريكاً او حامضاً هيدروكلوريكاً الى ملينات النشادر
فيتولد اولاً راسب ثم يذوب في السيل نفوس . اضف قليلاً من السيل تحت
القص الى هذا المركب واغله فان كان فيه حامض فسفوريك يتولد راسب أصفر

مركبات النصفور والكبريت

يُعرف للنصفور مع الكبريت خمس مواد هذه عباراتها ف ٤ كوف ٢ ك
وف ٢ ك ٢ كوف ٢ ك ٥ وف ٢ ك ٦ يُعسر استخراجها من النصفور الاعتيادي ويسهل
استخراجها من النصفور الالوتروبي

الزرنج }
زرر }
زرر }

سمت زر وزن جوهري ٧٥ وزن جوهري المادي ٣٠٠

الزرنج موجود في الطبيعة مزوجاً بالحديد او الكوبلت او النكل او النحاس
او القصدير واكثره يُجلب من سليسيا من جرمانيا حيث يوجد معدنة مزوجاً

بالنكل والكوبلت فاذا أُجريت هذه المعادن يصعد بخار الحامض الزرنيخوس فيجمع على جوانب المداخل على هيئة مسحوق ابيض ومنه يُستخلص الزرنيخ المعدني باحراق هذا المسحوق مع مسحوق الفحم في بوظقة مسدودة سداً محكمًا او في انبوبة طويلة. يُوضع الحامض المسحوق في اسفل الانبوبة ويغلى الفحم مسحوق فيبقى الفحم الى المحبرة ثم يحمى الحامض الزرنيخوس فيصعد الزرنيخ المعدني ويجمع على جوانب الانبوبة الباردة

صفاته — هو جامد مزرقي اللون ذو لمعان معدني بلوري الهيكه يكسده سطحه اذا غُرِض للهواء ثقلة النوعي ٥٩٧ او ٥٩٩ اذا أُحمى يتصعد بدون ان يُصهر واذا اصاب الهواء يتأكسد ويولد الحامض الزرنيخوس. رائحته بخارته تشبه رائحة الثوم. يذوب في حامض نيتريك فيتولد حامض زرنيخوس وفي الحامض الهيدروكلوريك نيتريك يذوب ويولد حامضاً زرنيخيكاً. هو غير سام ولكن جميع مركباته سامة جداً لاسيما الهيدروجين المزرنيخ كما سيأتي. في الكلور الجاف يشتعل من نفسه مكوناً كلوريد الزرنيخ

مركبات الزرنيخ ومواد الرتبة الاولى

الهيدروجين المزرنيخ

الهيدروجين المزرنيخ الغازي زر ٢ — يُستحصل بفعل الحامض الهيدروكلوريك على ذلك مع حضور مركب زرنيخي فالهيدروجين في حال الولادة يتربك مع الزرنيخ

صفاته — هو غاز لا لون له وذو رائحة كريهة كرائحة الثوم ثقلة النوعي ٣٦٩٥ يذوب في الماء قليلاً سام الى الدرجة القصوى نفسه ولو قليل منه خطر جداً. يشتعل في الهواء ويولد ماء وحامضاً زرنيخوساً غير هيدراتي واذا كان الاكسجين قليلاً كما هو الحال دائماً في وسط الحب يتولد ماء وزرنيخ معدني فاذا وُضع في الحب هذا الغاز جسم بارد يجمع عليه الزرنيخ المعدني وذلك من جملة طرق كشفه كما سيأتي بيانه

الهيدروجين المزرنيخ الجامد زر ٣ — يتولد اذا اضيف حامض نيتريك

مها كان قليلاً الى المزيج المذكور انفاً فيمفع توليد الهيدروجين المزيج الغازي ويتولد عوضاً عنه الجامد وإذا اضيف الى هذا المزيج الاخير مواد آتية ينع توليد الجامد ويتولد الغازي كما لو لم يكن الحمض النيتريك حاضراً

مركبات الزرنيخ مع الكلور والبروم واليود والفلور

كلوريد الزرنيخ الثالث زر كل ٣ — يُستقصر باستقطار جزء من الزرنيخ وسنة اجزاء في كلوريد الزرنيق . هو سيال لا لون له طيار يغلي عند ١٢٣°س ويجمد عند -٣٩°س ويحول بالماء الى حامض زرنيخوس وحامض هيدروكلوريك . اذا طُرح مسحوق الزرنيخ في كلور جاف يشعل ويكون كلوريد الزرنيخ الثالث يوديد الزرنيخ الثالث زر ي ٣ — يُستقصر باحماء زرنيخ ويود معاً . هو جامد أحمر بلوري طيار قابل للتصعيد

بروميد الزرنيخ زر ب ٢ — هو جامد على حرارة الهواء الاعتيادية يُصهر عند ٢٠°س
فلوريد الزرنيخ سيال

مركبات الزرنيخ والأكسجين

- (١) حامض زرنيخوس غير هيدراتي أو أكسيد الزرنيخ الأبيض زر أ ١
- (٢) زرنيخيك . . زر أ ٥
- (١) حامض زرنيخوس أو أكسيد الزرنيخ الأبيض زر أ ١ — قد ذكرت كيفية استحضار هذا المركب انفاً وهو يتولد كل ما احترق زرنيخ في الهواء صفاته — هو جامد أبيض زجاجي على غير هيئة معلومة واحباتاً يتبلور على هيئة ذبب غالي زوايا قياسي كثافة الاول ٢٢٧٨ و كثافة الثاني ٢٢٦٩ والاول يذوب منه في الماء أكثر من الثاني وإذا تحبب الماء بحامض هيدروكلوريك يذوب أكثر من هذا الحامض وعلى المعدل ١٠٠ جزء ماء على ٢١٢°ف تذوب ١١٢٥ جزءاً من الشكل المتبلور . يتركب مع القلويات فتتولد املاح مثل زرنيخات النشادر والهوتاسا والباريتا والكلس والمغنيسيا وغيرها . بخارها لا لون له وإذا جمد يتبلور

على هيئة ذي ثنائي زوايا قياسي. طعنة حلو قابض وهو سامٌ جداً . يُستعمل في الطب غالباً على هيئة مذوّب زرنخيّث البوتاسا . أما زرنخيّث النحاس فمعروف بأخضر شميل وهو مستعمل في صناعة التدهين . الصابون الزرنخيّث مستعمل لاجل حفظ المواد الآلية مثل جلود الحيوانات والطين المحشية وهو مركب من صابون ١٠٠ جزء وحامض زرنخيّث ١٠٠ جزء وكرينات البوتاسا ٢٦ جزءا وكافور ١٥ جزءا وكلس كاي ١٢ جزءا . يذوّب الصابون بماء فاتر قليل ثم يُضاف اليه البوتاسا والكلس ويُمزج الكل مزجاً جيداً ثم يُضاف اليه الحامض الزرنخيّث ثم يسخن الكافور ويضاف الى المزيج . يصعد عنه دائماً هيدروجين مزيج فيبث الهوام والحلم وبزورها

(٢) حامض زرنخيّث غير هيدراتي زرن ٥١ - احتضاره - يُستحضر بذبوب حامض زرنخيّث في حامض هيدروكلوريك سخن ثم يُضاف اليه حامض يترك شيئاً فشيئاً حتى يهطل صعود البخار الأحمر ثم يصفى وهو اذا ذك ابيض غير هيدراتي واذا تعذر فقط السبال المذكور وترك في حرارة تحت ١٥٠°س يبلور الحامض وبلوراته تحترق التبلور عند ١٠٠°س واذا أُحييت الى ١٨٠°س يتولد حامض بيرو زرنخيّث واذا ذوّب منه الى الشبع وحُفظ المذوّب في ٢٠٥°س ان ٢٠٦ س ترسب منه بلورات عابرها زرن ١٢ وفي حامض منازرنخيّث

مركبات الزرنج والكبريت

يُعرّف للزرنج مع الكبريت خمس مواد هذه عابرها زرن ٢ زرن ٢ زرن ٢ زرن ٢ زرن ٢ ولا نذكر منها غير هذه الثلاث الاية

(١) كبريت الزرنج الاحمر زرن ٢م - هو موجود في الطبيعة ويُستحضر صناعياً بإحماء كبريت مع نصف وزنه من الحامض الزرنخيّث ; هو جامد احمر مصفر زجاجي سهل الانصهار طيار ويُستعمل في صناعة الشهب لاجل توليد النار الابيض

(٢) كبريت الزرنج الاصفر او طعم النار زرن ٢م - هو موجود ايضا في الطبيعة ويُستحضر صناعياً بإسايو من مذوّب الحامض الزرنخيّث سخناً بواسطة

هيدروجين مكبرت، هو جامد اصفر سهل الاصحار طيار
(٢) كبريت الزرنيخ الخامس زر ٥٢٠٥ - يُستحضر باريايو من مذوب
حامض زرنيخيك بارداً بواسطة هيدروجين مكبرت فيربس شيئاً فشيئاً راسب
اصفر

كيفية الكشف عن الزرنيخ

(١) كشف الزرنيخ في الحامض الكبريتيك - اذا استحضر الحامض الكبريتيك
باستعمال كبريت المحدد الطبيعي بخلاطة احياناً زرنيخ فحجب المحلر من ذلك
ويكشف عن حضوره في هذا الحامض بهاتين الطريقتين

طريقة ا - اغل الحامض الكبريتيك بعد اضافة قليل من السكر اليه ثم
خففه بماء ثم اغل فيه مجرى من الهيدروجين المكبرت فان كان فيه زرنيخ يتولد
راسب اصفر وان كان قليلاً جداً يظهر اذا عمل العمل المذكور بالحامض وهو
صحن الى درجة الغليان

طريقة ب - خفف الحامض الكبريتيك بماء ثم شبعه كربونات الهوتاسا
فربوسب كبريتات الهوتاسا . رشح السبال واغسل الراسب . عقد السبال الباقي
بالتخفيف وحفّه باضافة حامض هيدروكلوريك اليه واغلو ثم امعنه بهيدروجين
المكبرت كما تقدم

(٢) كشف الزرنيخ في الحامض الهيدروكلوريك - خفف الحامض الثقيل
بمئلي ماء واغل الحامض الخفف ثم اغل فيه هيدروجيناً مكبرتاً وهو في حال
الغليان فان كان الزرنيخ حاضراً يتولد راسب اصفر . وهذا الراسب الاصفر يحجب
امعنه لئلا يكون كبريتاً صرفاً لا كبريت زرنيخ وذلك حسب ما سيأتي في العمل
الثامن من هذا الباب

(٣) كشف الزرنيخ في حامض فسفوريك - اذا خالط الزرنيخ هذا الحامض
يكون على هيئة الحامض الزرنيخيك فاغل الحامض بعد اضافة قليل من
ميهوكبريت الصودا اليه حتى ينتهي صعود رائحة الحامض الكبريتوس ثم امعنه
بماء الهيدروجين المكبرت

(٤) في ما يجب المحذر منه — اذا كان مقدار الزرنج قليلاً جداً يجب انزال المهدروجين المكثرت في السبال مدة ست ساعات بالاقفل ويجب ان يكون السبال حامضاً لا قلوياً ولا متعادلاً. واذا اُضيف اليه مواد المهدروجين المكثرت يجب ان يكون المزيج في قنينة مسدودة وان توضع على جانب مدة في موضع دافئ ثم يجمع الراسب على مرشحة ويُنسل ثم يوضع في بلورة ساقط ويذوب في قليل ماء النشادر ثم يجفف بمجار مائي حتى يجف كبريت الزرنج ثم يحول الى المعدن نفسه حسب العمل الفامن والتاسع من هذا الباب

(٥) كنف الزرنج في مذوبات متعادلة — (١) يضاف اليه مذوب نترات الفضة النشاردي فيتولد راسب اصفر يذوب في حامض نيتريك وفي نشادر تنبيه — يستحضر هذا الكاشف اذا اُضيف الى مذوب نترات الفضة من ماء النشادر ما لا يكفي لتذويب كل اكسيد الفضة الراسب ثم يرفع السبال ويُحفظ (ب) اُضيف الى السبال كبريتات النحاس النشاردي فيتولد راسب اخضر يذوب في المحامض وفي نشادر — تنبيه — لاجل استحضار هذا الكاشف اُضيف نشادراً الى مذوب كبريتات النحاس حسب الشروط المذكورة انفاً

(٦) استخلاص الزرنج المعدني من الحامض الزرنيقيوس — ضع قليلاً من

شكل ١٣٩



الحامض الزرنيقيوس في طرف انبوبة ا شكل ١٣٩ وعند ب د ضع قطعة فحم طويلة دقيقة بعد تجفيفها باحماها في انبوبة اخرى. احمر الانبوبة بقنديل الكحول من ب الى د ومتى حي الفحم الى درجة الحمرة فاحم الحامض عندا فالحم يتحد مع اكسيد الزرنج المعدني يتصعد ويجمع عند د

(٧) الحامض الزرنيقيوس وكل مركب فيوزرنج اذا اُضيف اليه كبرونات الصودا واشي على فحم في لمب بوري الداخلي يصعد عنه رائحة الزرنج المخصوصة التي هي مثل رائحة الثوم

(٨) استخلاص الزرنج المعدني من كبريتو — ضع الكبريت في طرف انبوبة

مثل ب شكل ١٤٠ وفوقه قليلاً من طرطرات الكلس الجاف المحروق جديداً
شكل ١٤٠

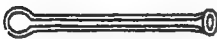


واحد ومقنعي فاحم الكبريت عند ب فيقبل ويجمع الزرنيخ المعلق عند ا
(٩) امزج جزءاً من الكبريت وثلاثة اجزاء سبائك الهوتاما وتسعة اجزاء
كربونات الصودا الجاف وضع المزيج في انبوبة من الزجاج الصلب واصلها
بقنبنة لتوليد حامض كربونيك جاف وامر طبلو الغاز شيئاً فشيئاً واحم المزيج
فيجمع الزرنيخ في طرف الانبوبة البارد

(١٠) استخلاص الزرنيخ من زرنيخت الكلس ومن زرنيخت الكلس
اضف الى الزرنيخت او الزرنيخت ثلاثة امثاله أكسالات الكلس محروقة
شكل ١٤١



جديداً وقليلاً من الحامض البوريك وضع المزيج في بللوس صغير ا شكل ١٤١
بدون ان يصيب الانبوبة شيئاً منه ثم احم الى درجة الاشتعال فيجمع الزرنيخ
عند ب. تنبيه. يجب ان تكون الانبوبة مائلة على سطح الافق خلاف ما في الرسم
لكي يجري منها الماء المستخلص من الزرنيخت لئلا يرجع الى البللوس الحامي
فمكسرة. وتصلح لهذه الاعمال انابيب صغار
شكل ١٤٢



شكل ١٤٣

مثل شكل ١٤٢ من الزجاج البوهي الصلب
الخالي من الرصاص او انبوبة برزيليوس
شكل ١٤٣

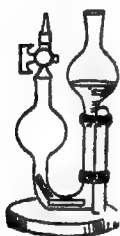


كشف الزرنج في امزجة من المواد الحيوانية او النباتية

تُحرز المواد الحيوانية او النباتية بواسطة ذبا ليس كما تقدم (صفحة ١١٨) او بغلي السبال وبرشح ويُقسم الى اقسام لاجل الامتحان بالطرق الآتية

(١) طريقة رينش — حمض السبال تحت الفحص باضافة حامض هيدروكلوريك اليه ثم اغلغ مع بعض القطع من رى الفحاس الصرف المصقول اللامع فان كان الزرنج حاضراً يجمع على الفحاس — اغسل الفحاس ونشفه واطووه وضعه في انبوبة طويلة من الزجاج البوهمي قطره مثل قطر المرسومة في شكل ١٤١ مفتوحة الطرفين ثم احمو بتنديل الكولي واجعل الانبوبة مائلة على سطح الافق فيناكد الزرنج ويتصعد ويجمع في جزء الانبوبة البارد على هيئة بلورات حامض زرنجوس

(٢) طريقة مارش — استخضر آلة كالمرسومة في شكل ١٤٤



شكل ١٤٤ وضع في الساق الاقصر قطعة ريك صرف ثم اصف اليه الحامض الهيدروكلوريك الصرف حتى يملئ نصف الساق الاقصر ثم اصف اليه السبال تحت الفحص فان كان الزرنج حاضراً يتولد هيدروجين مزرنج. اشعل الغاز وهو خارج من المنقبية واستلق لهبة على صحن صيني بارد فيجمع عليه الزرنج المعدني تنبيه — الاتيمون يجمع ايضاً على هذه الكيفية من

الهيدروجين الاتيمولي ولكن اذا اُحي الزرنج يتصعد وينزل واما الاتيمون فتهبت واذا عُرِض على لهب النوري يتحول الى اكسيد الاتيمون الاصفر واذا برد يبيض. الزرنج يدوب في ملوَّب كلوريد الكلس خفيف واما الاتيمون فلا يدوب فيه واذا ذُوب كبريت قليل في كبريتيت الشادر واضيف الى الاتيمون يدوب واذا جُفِّف بني باقٍ يطفأ في اللون اما الزرنج فلا يثائر بذلك

انتيمون } است ٢
انت ٢

سمية است وزنة الجهوري ١٢٢ وزن جوهره المادي ٤٨٨

الانتيمون موجود في الطبيعة على هيئة كبريتو . وصفه أولاً باسيليوس
قلثينوس وهو راهب في أرفورت من جرمانية في أواخر القرن الخامس عشر . قبل
أنه امنح فعله في المختابر فننعم ثم احتضنه في رفاقته الرهبان فمات بعضهم من فعله
فسمي انتيمونا أي ضد الراهب

يُستخلص باصهاره لاجل ازالة المواد الثرابية منه ثم يُحمى مع حديد او مع
كربونات الهوتاسا لاجل ازالة الكبريت

صفاته — هو معدن مزرقي لامع سهل الانسحاق ثقله النوعي ٦٨٨٠ يُصهر عند
٨٤٠°ف وإذا أُحمي الى درجة الحمرة يتصعد وإذا سُحق وأدخل في كلور جاف
يشعل من ذاته . الحامض الهيدروكلوريك قلما يفعل فيه فيفرز به القصدبر عن
الانتيمون . الحامض النيتريك يحوله الى أكسيد غير قابل الذوبان . الحامض
النيتروهيديروكلوريك يذوبه تماماً وإذا أُضيف الى هذا المذوب ماء يرسب
راسب ابيض . اذا أُصهر قليل منه بالنوري ثم رُش على سطح صلب يتفجر الى عدة
كرات صفار تندفع الى كل الجهات وكل واحدة مذيلة بدبل دخان ابيض .
قلما يُستعمل في الصنائع بنفسه ولكنه جزء من عدة امزجة معدنية مفيدة فمع
الرصاص يكون معدن احرف الطبع الذي يتحدد عند ما يجهد بعد اصهاره

مركبات الانتيمون ومواد الرتبة الاولى

الهيدروجين الانتيموني انتيم — اذا وُضع ذلك في ملوَّب أكسيد
الانتيمون وأضيف اليها حامض كبريتيك يتحد بعض الهيدروجين الصاعد
بالانتيمون وهو حينئذ يشعل بلهب مزرقي وإذا استُلقي بصحن صيني بارد بمجع
عليه الانتيمون المعدني وقد تهدم ذكر كيفية تمييزه عن الزرنيخ

كلوريد الانتيمون الاول او الثالث انت كل م — سمي ايضاً زبدة الانتيمون
وهو يتولد عند استحضار الهيدروجين المكثرت بفعل حامض هيدروكلوريك
بكبريت الانتيمون الثالث ويتولد ايضاً بفعل الكلور بنفسه بمحمق الانتيمون
نفسه . ويُستحضر ايضاً باستقطار ٨ اجزاء كلوريد الزئبق الثالي و ٣ اجزاء انتيمون
صفاته — هو جامد لين سهل الاصهار يتبلور اذا برد . يمس ماء من الهواء

فيول — يُستعمل في الطب كأوباً وفي الصناعات لكي يكسب حديد البواريد لون البرونز
كلوريد الاتيمون الخامس أو الأعلى أنت كل ه — يُستحضر بأمرار غاز الكلور على اتيمون حام . هو سيال طيار لا لون له يمتلئ الماء فيتولد حامض هيدروكلوريك وحامض اتيمونيك
بروميد الاتيمون وبوديد الاتيمون يشبهان كلوريد الأول

مركبات الاتيمون ومواد الرتبة الثانية

أكسيد الاتيمون الأول أو الثالث أنت ٢ ا م — يُستحضر باحراق الاتيمون في الهواء أو بأرسايد من الكلوريد بإضافة قلوي اليوفاذا اضيف بوتاسا الى مذوب كلوريد الاتيمون يتولد سنة جواهر كلوريد البوتاسيوم وجوهر أكسيد الاتيمون وثلاثة جواهر ماء

صفاته — هو مسحوق أبيض يصفر إذا أُلحى وإذا أُلحى ويرد بيلور . إذا أُلحى مع مذوب ملح الطرطر اسبه في طرطرات البوتاسا يذوب ثم إذا جُف . السيل بيلور منه ملح مزدوج هو طرطرات الاتيمون والبوتاسا اي الاتيمون الخفي . إذا أُلحى كبرت الاتيمون في كور يتولد أكسيد غير في يعرف بزجاج الاتيمون

أكسيد الاتيمون الاوسط أنت ٢ ا ع — يُستحضر باحمااء الكبريت حتى لا يعود يص كعجينا

صفاته — هو مسحوق رمادي عسر الاصهار لا يذوب في الماء ولا في المحامض إلا إذا كان جدينا

حامض اتيمونيك غير هيدراتي أنت ٢ ا ه — يُستحضر بملح اتيمون في حامض نيترو هيدروكلوريك ثم يجفف ويكس الباقي

صفاته — هو مسحوق مصفر لا يذوب في الماء ولا في المحامض إذا أُلحى كلوريد الاتيمون الأعلى بواسطة ماء يتولد حامض متا اتيمونيك وهو يتولد مع البوتاسا ملحاً يرسب املاح الصودا فيستعمل كاشفاً لها

مركبات الاتيمون والكبريت

(١) كبريت الاتيمون الثالث As_2S_3 . هو موجود في الطبيعة . لونه مثل لون الرصاص . يصهر بدون تغير . يُستحضر صناعياً بإسقاء اتيمون وكبريت وبارساو بواسطة انفاذ هيدروجين مكثرت في مذوب الاتيمون المنقى . وهو اذ ذاك مسحوق احمر على لون الفرميد . اذا اغلي مع كربونات الصودا وترشح ويرد السيل يرسب منه راسب احمر كان كثير الاستعمال في الطب هو مزيج كبريت الاتيمون واكسيد الاول ويُعرف بالفورمز المعدني . يستعمل في عمل الشهب التي تشعل بلهب ازرقي المستخدمة للإشارة ليلاً عند النواحي وفي مركبة من نترات البوتاسا جافاً ٦ اجزاء وكبريت جزئين وكبريت الاتيمون الثالث جزء واحد .

(٢) كبريت الاتيمون الخامس As_2S_5 — يُعرف بالكبريت الذهبي . يُستحضر بمزج ١٨ جزءاً من مسحوق الكبريت الاول و١٧ جزءاً من كربونات الصودا الجفاف و١٢ جزءاً من الكلس الراوي و١٢ جزءاً كبريت فيغلي المزيج في ماء بعض الساعات فينولد كربونات الكلس واتيمونات الصودا وكبريت الصوديوم وكبريت الاتيمون الخامس . اما الاولان فيرسلان ثم يرشح السيل وبضفاف اليو حامض كبريتيك فينولد كبريتات الصودا وهيدروجين مكثرت ويرسب راسب اصفر ذهبي اللون هو الكبريت الخامس كواشفه — املاحة القابلة للدوبان في الماء تُكشف بتولدها راسباً برطقالياً او فرميدي اللون بواسطة الهيدروجين المكثرت وهذا الراسب يذوب في كبريت النشادر ثم يرسب ايضاً بواسطة حامض

اما المعدن فيظهر حسباً تقدم اذا مُزج مانحت القمح مع كربونات الصودا الجفاف ثم أُثقي بالبورني فيجمع المعدن على هيئة كرات يصعد عنها دخان ابيض

البنزموث وهو المارقيشينا
بر

سبعة بر وزن جوهر ٢١٠ وزن جوهر المادي ٨٤٠ تحت الشك

الزيموث موجود في الطبيعة صرفاً على هيئة كبريتو ويُستخلص من الانثيم
المزوجة معه بالاصهار ثم لاجل تثقيته يذوب في حامض نيتريك ويُضاف الى
المنزوب ماء فيرصب على هيئة تحت نتراتو فيُفسك الراسب ويُجفف ثم يتكلس في
بوطقة مع فحم فيجمع الزيموث الصرف في اسفل البوطقة

صفاته — هو جامد محمر اللون سهل الانسحاق كثافته ٩٢٩ بصر عند ٥٠٠°ف
— ٢٦٠°س وإذا زادت الحرارة يتحول الى بخار . لا يتأكسد في هواء جاف
ويتأكسد قليلاً في هواء رطب وإذا أُحمي في الهواء يتأكسد بسرعة . الحامض
النيتريك البارد يذوبه فينولد نترات الزيموث الثالث — املاح الزيموث لا
تُرسب من مذوبها بواسطة حامض كبريتيك ولا بحامض هيدروكلوريك . اما
النشادر فيُرسبها على هيئة راسب ابيض يذوب في زيادة النشادر والهيدروجين
المكثرت يرسبها على هيئة راسب اسود لا يذوب في كبريت النشادر و يذوب في
حامض نيتريك على درجة الغليان

الزيموث يُستعمل في الصنائع ممزوجاً مع بعض المعادن فالزئبق المعروف
المعدن الصهير مركب من زيموث ٨ اجزاء وورصاص ٥ اجزاء وقصدير ٢ اجزاء .
هو بصر تحت ٢١٢°ف — ١٠٠°س

مركبات الزيموث والمواد المتقدمة ذكرها

كلوريد الزيموث بز ٢ م — هو جامد يتولد من اتحاد الكلور والزيموث
يذوب في ماء حمض بالحامض الهيدروكلوريك

أكسيد الزيموث الثالث بز ١ م — يتفخر باحماه النترات — هو مسحوق
اصفر غير هيدراتي اما الهيدراتي بز ٥ م فيستفخر بارسايو من بعض املاحه
بواسطة بوتاسا

حامض زيمويك غير هيدراتي بز ١ م — يتفخر باضافة الاكسيد المذكور الى
مذوب بوتاسا قبل ثم يُنفذ في السيل غاز الكلور فينولد حامض هيدروكلوريك
وحامض زيمويك فيرصب على هيئة مسحوق احمر

كبريت الزيموث بز ٢ م — يتولد باغاذ هيدروجين مكثرت في مذوب

ملح من املاح الزموت وايضا باصهار الزموت والكبريت معا
 نترات الزموت الثالث بر ٢٠٠ ن ١٠٠ + ١٠٠ - يستحضر هذويب
 زموت في حامض نيتريك غير ثقيل الى الشبع ثم يترك مدة فينبولر البورات
 على هيئة بلورات كبار . واذا دُرِيت هذه البلورات في ماء يتحول الى مسحوق
 ابيض هو نترات اكسيد الزموت الثالث بر ٢٠٠ ن ١٠٠ + ١٠٠
 هو مستعمل في الطب وايضا لتحسين البشرة
 كربونات الزموت بر ٢٠٠ كرا ٢ - يستحضر باضافة مذوب نترات الزموت
 في حامض نيتريك الى مذوب كربونات الصودا - هو مسحوق ابيض مصفر
 يستعمل في الطب عوضاً عن النترات

اورانيوم } أور

سميته أو وزن جوهري ١٢٠ وزن جوهري المادي ٤٨٠
 هذا العنصر موجود في الطبيعة في بعض انواع الحجارة وهو يُستخلص بجل اول
 كلوريد بواسطه يوتاسيوم اي توضع بعض قطع اليوتاسيوم في ابوة زجاج
 صلب وفوقها كلوريد الاورانيوم ثم يحمى الكل فيتولد كلوريد اليوتاسيوم وينفرد
 الاورانيوم فتكسر الانوبة لاجل استخراج منها
 صفاته . اذا استحضركا تدم فهو مسحوق رمادي قائم واذا أُحي الى درجة
 المحمرة مع كلوريد الصوديوم يتحول الى جامد ابيض مصفر قابل التطرق كثافته
 ١٨٤٤ يزيد اصفراراً اذا عُرض على الهواء ومحمومة بشعل في غاز
 الكلور ويتكرب مع الكبريت العالي باشتعال . المحامض تدويه ويفلت حيث
 هيدروجين

مركبات الاورانيوم والمواد المتقدمة ذكرها

كلوريد الاورانيوم او ٢ كل ٢ - يتبلور على هيئة بلورات ذات ثنائي زوايا
 سريعة الذوبان في ماء تبلورها وسهلة الذوبان في الماء

سكوي أكسيد الاورانيوم UO_2 — هو موجود في الطبيعة جزءاً من بعض الحجارة في بوهيميا ويُستخلص بتدويره في حامض نيتريك فيتولد سبباً أصفر هو مذوّب نترات الاورانيوم فيحطّف ويضاف اليها نيتريك الذي يدوّب النترات ويتحرك بقية المواد المزوجة معه فيطير الاثير وينكس الملح الباقي فيتكوّن الأكسيد الذي نحن في صدده

أكسيد الاورانيوم الاسود UO_3 — يتولد باحماض الأكسيد الاول في نترات سكوي أكسيد الاورانيوم $UO_2(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ — يتولد باضافة حامض نيتريك الى محلول كما تقدم ومنه تتولد مركباته المعروفة

كاشفة — القلويات الكاوية تولد مع املاح سكوي أكسيد الاورانيوم راسباً اصفر يتحول بالحرارة الى أكسيد الاسود

كبريت النشادر تولد معها راسباً في اللون — الهيدروجين المكثرت لا يولد معها راسباً — اذا اضيف الى ما تحت الفحص حامض نيتريك يتولد الهترات فيُشخّص بهذه الكواشف

الاورانيوم يستعمل في الصنائع لاجل تكوين بعض الالوان يلوّن بها الزجاج فالأكسيد الاول يكسبه لوناً اسود والسكوي أكسيد يكسبه لوناً اصفر وقد استعمل في الفوتوكرافية

الفصل الثامن

في المعادن

المعادن هي عناصر تتمازعا سواها بلعان يُعرف باللعان المعدني وبعونها موصلات جيدة للحرارة والمادة الكهربية وقد اقسمت الى اقسام فمنهم من يقسمها باعتبار قلوية أكاسيدها او القتها للحوامض وهي بذلك ستة اقسام

(١) معادن القلويات

پوتاسيوم	صوديوم	كيسوم
روبيديوم	ليثيوم	امونيوم (وهي)

(٢) معادن الانثربة القلوية

باريوم	استرونتيوم
كلسيوم	مغنيسيوم

(٣) معادن الانثربة الحفوية

الومينيوم	بيريليوم	يتريوم	أرييوم	تريوم	زركونيوم
نوربيوم	ثوربيوم	سيريوم	لانثانوم	ديربيوم	

(٤) معادن أكاسيدها قواعد قوية

مغنيس	حديد	كروم	نيكل	كوبلت	نحاس
زئبق	كاديوم	بزموت	رصاص	تاليوم	اورانيوم

(٥) معادن أكاسيدها قواعد ضعيفة او حوامض

شادبيوم	توتجستن	مليديوم	تتالوم	نيوبيوم	تينانيوم
قصدير	انتيمون	زئبق	تلوريوم	أزبيوم	

(٦) معادن تفضل أكاسيدها بالحرارة - معادن كريمة

ذهب	زئبق	فضة	پلاتين
هلاديوم	أريديوم	روثينيوم	روديوم

وقد قسمها بعضهم باعتبار فعل الحرارة بأكاسيدها وهي بذلك على جنسين

الجنس الاول معادن لا تفضل أكاسيدها بالحرارة وحدها

وفيها أربعة انواع

النوع الاول معادن تفضل ماء بارداً

هوتاسيوم	صوديوم	ليثيوم	باريوم
سترونتيوم	كلسيوم	كيسيوم	روديوم

النوع الثاني معادن تفل الماء على ١٠٠°س

مغنيسيوم سيريوم لانتانوم ديديموم كلوسينوم
 يترسيوم ارييوم ترييوم زركونيوم ثوريوم الومينوم
 النوع الثالث معادن تفل الماء على درجة الحموضة وتفل الهيدروجين من الماء
 البارد اذا اضيف اليها حوامض مختلفة

مغنيس زنك حديد نكل
 كوبلت ثناديوم كاديوم كروم
 النوع الرابع معادن تفل الماء على درجة الحموضة ولا تفل الهيدروجين من
 الماء البارد اذا اضيف اليها حوامض مختلفة

قصدير اتييمون اورانيوم ثناديوم ملبديوم
 فوسفين يلوپيوم نيوبوم تتالوم ازميوم
 النوع الخامس معادن تفل الماء على درجة البياض من الحرارة فقط ولا تفل
 الهيدروجين من الماء البارد بمساعدة حوامض
 نحاس رصاص بزموت

المجنس الثاني

معادن تفل أكاسيدها بالحرارة وحدها

النوع السادس — معادن لا تفل الماء على اية حرارة كانت ونقص أكسجينها
 على بعض درجات الحرارة وتفل أكاسيدها بجمارة شديدة

زئبق روديوم
 النوع السابع — معادن لا تفل أكسجينها على اية حرارة كانت ولا تفل الماء
 اما أكاسيدها فتفل بالحرارة

فضة ذهب پلاديوم
 پلاتين روثينيوم ايريديوم
 وقد اتسمت المعادن على نسق اقسام المواد الشبيهة بالمعدنية المار ذكره

في الفصل الاول (صفحة ٨٢) أي باعتبار كونها ذات جوهري واحد أو ذات جوهريين
أو ذات ثلاثة جواهر (انظر صفحة ٧١) وفي ذلك أربع رتب

الرتبة — الاولى معادن ذات جوهري واحد

فضة ليثيوم صوديوم

يوتاسيوم روبيوم كيسيوم

الرتبة الثانية — معادن ذات الجوهريين

كلسيوم باريوم سترونتيوم منغنسيوم سيريوم لانتانوم

ديديوم هيريوم اربيوم ثوريوم نيك

كديوم نحاس زئبق

الرتبة الثالثة — معادن ذات ثلاثة جواهر

ذهب تالوم ثناديوم

الرتبة الرابعة — معادن ذات أربعة جواهر

الومينوم كلوسينيوم منغنيس حديد كروم

كوبلت نكل رصاص پلاتين پلاديوم

الرتبة الخامسة — معادن ذات خمسة جواهر

الى الآن لم يُكتشف عن معادن من هذه الرتبة

الرتبة السادسة — معادن ذات ستة جواهر

مليديوم توتنسن اورديوم روديوم روثينيوم

خصائص المعادن المشتركة

ان جميع المعادن مظلمة وإذا تطرقت حتى ترق تصبح نصف شفافة كما يرى
في رق الذهب فان الشعاع المخضر تنفذ فيه . فاذا كان ترقيق معدن ممكنا
بواسطة الطرق او الضغط بين اسطوانتين سمي قابل التطرق او الترقيق والآخر
قسي مشيما أو قصفا أي سهل الانقسام والكسرا اما القابلة الترقيق فيمكن سحبها
ايضا على هيئة شريط وهاك ترقيب المعادن القابلة الترقيق والسحب حسب
قابلية كل واحد

رتبة المعادن حسب قابليتها الترقيق	رتبة المعادن حسب قابليتها الحب
(١) ذهب	(١) ذهب
(٢) فضة	(٢) فضة
(٣) نحاس	(٣) پلاتين
(٤) قصدير	(٤) حديد
(٥) پلاتين	(٥) نكل
(٦) رصاص	(٦) نحاس
(٧) زنك	(٧) زنك
(٨) حديد	(٨) قصدير
(٩) نكل	(٩) رصاص

جميع المعادن صالحة لوصول الحرارة والكهربائية غير انه بينها تفاوت من هذا القليل وجميعها قابلة الاضرار بعضها بحرارة قليلة وبعضها بحرارة عالية جداً وقد تحول أكثرها الى بخار بواسطة البوري الأكسهدروجيني وكلفتها تتلوق كفاية الماء ما عدا المعادن القلوية

الفصل التاسع

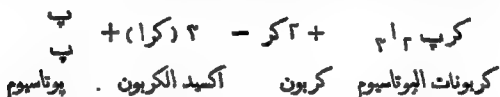
في المعادن من الرتبة الاولى اي ذات الجوهر الواحد

{ بوتاسيوم ب

سجنه پ وزنه الجوهري ٣٩ وزن جوهري المادي ٧٨
البوتاسيوم موجود في بعض الصخور مركباً مع السليكون على هيئة سليكات
البوتاسا ومن تمت تلك الصخور من قبل فعل الشمس والهواء والمطر ينزج
بالتراب فتتصد النبات وإذا أحرقت يبقى البوتاسا في رمادها ومنه يُستخلص
بالغسل والتجفيف كما سيأتي. اما البوتاسيوم فكتشفه اولاً دافني سنة ١٨٠٧ بحل
البوتاسا بواسطة بطارية كلفائية قوية

استحضاراً - يُكلس الطرطير التجاري في وعاء حديد مغلي ومثي يرد يُحمق
ويضاف اليه عشرة فحم على هيئة قطع صغار ثم يوضع حالاً في انبيق حديد ذي
انوبة نافذة الى قابلة مبردة فيها نطف فبعض الى قرب درجة البياض فيتولد

أكسيد الكربون وپوتاسيوم اما الأكسيد فيبطلت وأما الپوتاسيوم فيصعد ويفطر قطرات قطرات الى النفط وهذا تعليل المحل والتركيب



صفاته - هو معدن لامع ابيض يسود سطحه سريعاً اذا عُرِضَ على الهواء لين كالشمع على حرارة الهواء الاعتيادية وقصيف وبلوري عند ٢٢°ف - س. يصهر عند ١٢٦°ف - ٥٢٨°س ويستقطر على حرارة دون المحمرة قليلاً ثقلة النوعي ٨٦٥. له شراية زائفة الى الأكسجين فيخفضي حفظة تحت سائل خال من الأكسجين مثل النفط واذا طُرِحَ في الماء يعم على سطحه ويحل الماء ويشعل من سرعة اتحاد مع أكسجينه ولهبة تنفجج وهذا اللون مما يميز الپوتاسيوم ومركباته عن الصوديوم ومركباته فان لهاها اصفر وعند نهاية الاحتراق تسقط في الماء قطعة صغيرة من الپوتاسيوم كان رافعا الهيدروجين المشتعل وهي حامية جداً فنقول الماء الذي تمسح الى بخار بغثة ومن هذا القليل التفرع المحاصل عند نهاية احتراق قطعة پوتاسيوم على سطح ماء واذا طُرِحَ على سطح ماء نفوس عمير يرجع الى اللون الازرق يتولد پوتاسا وذوائه في الماء

مركبات الپوتاسيوم والمواد الشبيهة بالمعدنية ذات الجوهر الواحد

كلوريد الپوتاسيوم پ كل - أكثره يُستخلص من رماد اعشاب البحر فيحصل منه على نحو ٣٠ جزءاً من كل مئة جزءه . يشبه كلوريد الصوديوم في صفاته الظاهرة ومثله يتبلور على هيئة كعوب . ثقلة النوعي ١٩٨٤ طعمة ملح مرّ يذوب في ثلاثة امثاله وزناً من الماء البارد ويحول الى بخار بحرارة عالية

يوزيد الپوتاسيوم پ ي - هذا المركب يُستخرج على طرق شتى

(١) يذوب يود في مذوب پوتاسا كالي خال من كربونات فيتولد منها سائل لالون له فيه يوزيد الپوتاسيوم ويوزيد الپوتاسا ومضى ابتداء الماء يتلنّ يجفّف

ويُحْمَى إلى الحمرة وبذلك يحول يوديد اليوتاسيا إلى يوديد اليوتاسيوم ثم يذوّب في ماء وبرشخ وينبلور

(٢) نوضح برادة حديد أو قطع ذلك ويود في ماء ويترك الكُكُل في موضع دافئ حتى يحد اليود والمعدن فيكون السيل صافياً لونه ثم يرشخ ويضاف إليه مذوّب كربونات اليوتاسيا صرقاً شيقاً فثيقاً حتى يغسل اليوديد تماماً فيكون في السيل يوديد اليوتاسيوم ذاتياً ويرسب كربونات أول أكسيد الحديد أو الزنك فيُصْنَف السيل حتى ينبلور يوديد اليوتاسيوم

صفاته - بلوراته على هيئة كعوب مرّة المذاق منها شفافة ومنها بيضاء خالية من ماء البلور تصهر إذا أُحميت وتذوب في الماء وفي الكحول ومذوّبة في ماء يذوّب اليود كثيراً ما يمزج يوكوريد الصوديوم وكوريد اليوتاسيوم ويكشف عنها بتذويب قليل منه في ماء ثم يضاف إلى المذوّب نترات البلاتينوم حتى لا يعود يرسب منه راسب وبذلك يُترَج اليود من السيل ثم يرشخ ويضاف إلى السيل بعد ترشيحه نترات الفضة فان تعكس يكون من قبل كلوريد ما بروميد اليوتاسيوم ب ب - يُستحضر على طريق استحضار اليوديد وبشبهه في صفاته الخارجية

مركبات اليوتاسيوم ومواد الرتب ذات أكثر من جوهري واحد

أكسيد اليوتاسيوم الأول ب م ١ - يُستحضر بإحماء هيدرات اليوتاسيوم ويوتاسيوم في بوظة فضة - هو فاعلة غير هيدراتية قوية يولد مع الماء يوتاسيا هيدراتية ومع المحامض املاحاً ولا اعتبار له إلا من هذا القليل
هيدرات اليوتاسيا أو يوتاسيا كابر ب م ١ - إذا أُحْرِق يوتاسيوم في هواء جافٍ يحول إلى مادة بيضاء طيارة قابلة للاصهار هي اليوتاسيا غير الهيدراتية المازّة ذكره وإذا أُجِلَّ ماء تظهر حرارة كبيرة ويحول إلى يوتاسيا هيدراتية
يُستحضر بجل كربونات اليوتاسيا بواسطة هيدرات الكلس - يذوّب ١٠ أجزاء كربونات اليوتاسيا في ١٠٠ جزء ماء ويُحْمَى المذوّب إلى درجة الغليان في وعاء مبيض أو وعاء فضي ثم تُروى ٨ أجزاء كلس جيد في وعاء مغطى وهذا الكلس

الهيدراتي يُضاف شيئاً فشيئاً الى الملوّب الاول في حالة الضياع ويُجرّك دائماً ومضى
اضيف اليه كل الكلس يُغلى قليلاً ايضاً ثم يغطى ويُرفع عن النار وبعد يرمه
يسيره يكون السيل قد راق فيصفى من كربونات الكلس الراسب ويُغتن بعض
السيل هل يغور اذا اضيف اليه حامض ما ثم يجفف في وعاء حديد او فضة
حتى يكف صعود بخار الماء عنه فالباقي هو بوتاسا هيدراتي كاي

صفاته — هو جامد ايض حريف رائحة كرائحة البول يشبه الصابون تحت
اللس يمس الماء من الهواء ويدوب فيه . هو قاعدة قوية بعيد لون اللتيموس
الازرق بعد تغميره بحامض ويشع انفل الحوامض . كاي واذا صُت في قوالب
اسطوانية يستعمل في الطب والمجراحة للكي . يترك مع الحامض الكربونيك في
الهواء فيجب حفظه في اوعية محكمة السد والماء لا يُطرّد منه بالحرارة وحدها بل
اذا أُحي الى درجة عالية يغول الى بخار او اذا بقي شيء من الاكسيد الاول
يُص اكسيداً من الهواء حالاً ويغول الى الاكسيد الرابع P_4O_{10}
اكسيد البوتاسا الرابع P_4O_{10} — هو مسحوق اصفر اذا عرض على الهواء
يفسد بعض اكسيداً ويص ماء ويحول الى بوتاسا هيدراتي

كربونات البوتاسيوم المتعادل K_2CO_3 — يُستحضر بترشيح ماء عن
رماد مواد نباتية ابي يوضع الرماد في براميل مثقوبة من اسفلها ويصب عليها ماء
فيرشح من اسفل بعد مروره على الرماد فيلوّب منه الاملاح اقابلة اللوهار لاسيا
كربونات البوتاسيوم ثم يجفف الماء فيبقى كربونات البوتاسا التجاري غير النقي ابي
المزجج معه سليكات البوتاسا وكبريتات البوتاسا وكلوريد البوتاسيوم فهو وضع
عليه ماء بارد الذي يلوّب الكربونات وحده ثم يرشح ويجفف فينبولور الكربونات
الصرف حاملاً جوهريين من ماء التبلور

صفاته — هو ملح ايض يذوب في ماء تبلوره قلوي يذوب في اقل من وزنه
ماء ولا يذوب في الكحول . اذا أُحي يُطرّد عنه ماء التبلور . يترك مع جميع
الحوامض ويفلت منه الحامض الكربونيك وهو كبير الاستعمال في الصنائع
في كربونات البوتاسيوم K_2CO_3 — يُستحضر باغاذ مجرى حامض

كربونيك في مذوب كربونات الهوتاسا ثخيل فيرسب اليكربونات على هيئة بلورات بيض فيضج ويلتوب ايضا في ماء سخن ثم يتلور صفاته - قابلية للدوبان في ماء اقل من قابلية الكربونات لذلك فيذوب في اربعة امثال وزنه منه واذا اغلي بقلت منه حامض كربونيك واذا اجمت بلوراته تحول الى الكربونات

بترت البوتاسيوم في ٢١٢ - قد ندم ذكر كيفية توليد في دائرة

فتفسك بعض الاتربة اهل تذوب منها ثم يجفف السيل فيتلور الملح وهو موجود على سطح ارض في بعض الاماكن ويختصر ايضا بجمل ينترات الصوديوم الطبيعي بواسطة كلوريد الهوتاسيوم اي يغلي هذا المركب مع فقولد كلوريد الصوديوم وينترات البوتاسيوم فيرسب الاول ما دام الماء سخنا ويبقى الثاني ذائبا فيصق الماء عن الراسب ما دام سخنا ثم يجفف فيتلور نترات الهوتاسيوم

صفاته - هو ملح متعادل يتلور على هيئة منشورات ذات ستة اضلاع اطرافها اهرام ذات ستة اضلاع . يذوب في سبعة امثاله منه عند ٦٠°ف - ١٥٥°س وفي مثله منه على ٢١٢°ف . يذوب بجملة دون درجة الحمرة ويحل بجملة عالية . اذا طرئ على جمر يتفرقع قرقعا ضعيفا واذا مزج مع مواد قابلة الاشتعال واصابته شرارة يغل بسرعة ويتفرقع بشدة وينتج على ذلك يستعمل في اصطلاح البارود

البارود - البارود مزيج مركب من نترات البوتاسيوم وكبريت ونحم مسحوق على هذه النسبة اي

٧٥	علا	٧٤.٨	نترات البوتاسا كيمياويا
١٥	.	١٣.٢	فجر
١٠	.	١١.٩	كبريت
<hr/>		<hr/>	
١٠٠		١٠٠	

قوة البارود الدافعة متوقفة على احوال هذه المواد الى غازات بغية لاسيا

توليد نيتروجين وحامض كربونيك وجرم هذه الغازات المتولدة يعدل نحو ٣٠٠ مرة جرم البارود نفسه على الحرارة الاعتيادية وبالحرارة المتولدة من اشتعالها يزيد جرمها كثيراً حتى يعدل بالاقبل ١٥٠٠ مرة جرم البارود

كلورات الهوتاسيوم كل^٢ ١ - يُستخلص بانفاذ مجرى من غاز

الكلور في مذوب بوتاسا كاي ثقيل سخن حتى يهطل امنصاص اماز ثم يصف السبال ويبرد فيتبلور منه الكلورات على هيئة صمغ خالية من ماء التلور صفاته - يشبه نترات الهوتاسا في بعض صفاته - يذوب في ٢٠ جزءا ماء بارداً وجزئين ماء سخماً. اذا اُحيى بخسرا كحمته وبقى كلور د الهوتاسيوم فستعمل لاجل استحضار اكسجين. اذا اضيفت اليه مواد قابلة لاشتعال يهمل بتفرقه فذا مزيج مع مثله كبريتاً وسحق او طرّق يتفرق بشدة فلا يصلح لاصطاع البارود عوضاً عن النترات واذا مزج مع مسحوق السكر واضيف اليه قليل من الحامض الكبريتيك يشتعل بسرعة وهكذا ايضا مزيج من الكلورات واكبريت والليكو بودوم

• هيدروكلوريت الهوتاسيوم كل^٢ ١ - هو المسمى سابقاً اعلى كلورات اليوتاسا - يُستخلص بانفاذ مجرى من غاز الكلور في مذوب بوتاسا كاي خفيف فيتولد كلوريد الهوتاسيوم وهيدروكلوريت اليوتاسا ولا يمكن افراد الواحد من الآخر وقد سمي السبال ماء جافا فال فاذا اصابه حامض ما يخسر كل كلوره فستعمل للتبييض ولازلة المواد المعدية

وتُستخلص ايضا بطرح مسحوق الكلورات في حامض نيتريك سخن فينبطل الحامض الكلوريك وينولد اكسجين وحامض كلوريك اعلى الذي يتركب مع الهوتاسيوم

كبريتات الهوتاسيوم المتعادل كل^٢ ١ - الحامض الباقي في

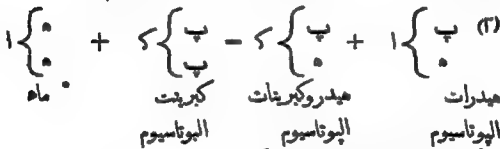
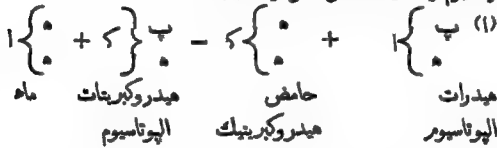
الانبيق بعد استحضار الحامض البتريك يذوب في ماء ثم يشع كبريتات الهوتاسا فتمني برد السبال يتبلور منه الكبريتات المتعادل.

صفاته - هو ملح متعادل يذوب في ١٠ اجزاء ماء بارد. لا يذوب في

الكحول وبلوراته خالية من ماء البلور ومع ذلك يتفرع اذا طُرح في النار

في كبريتات البوتاسيوم كا_٢ { ١.٠ ١.٠ } - يُستحضر باحماة الكبريتات

المتبادل مع نصف وزنه حامضاً كبريتيكاً في وعاء بلائين ومضى كفى صعود بخار
الحامض يُترك حتى يبرد ثم يُلَوَّب الباقي في ماء سخن ثم يُترك حتى يبلور
اول كبريتات البوتاسيوم ب_٢ - يُلَوَّب بوتاسا هيدراتي في ماء ويُقسم
المُلَوَّب الى قسمين ثم يمتزج قسم واحد منها حامضاً هيدروكبريتيكاً ويزاد
الحامض فوق شبع البوتاسا ثم يضاف اليه القسم الآخر فيتولد في الاول
هيدروكبريتات البوتاسيوم وعند ما يضاف اليه القسم الثاني يتولد كبريتات
البوتاسيوم وماء وهذا تحليل المحل والتركيب



يُستحضر ايضاً باحماة بوتاسيوم مع كبريت

صفاته - هو جامد بلوري احمر يذوب في الماء وملوَّب كبريه الطعم حريف
يحل بسهولة بالحوامض حتى بالحامض الكبرونيك فيصعد عنه هيدروجين مكبريت
اما المادة المعروفة بكبد الكبريت فهي مزيج من ب_٢ كم وب_٢ كم مع قليل
من هيدروكبريتات البوتاسيوم وكبريتات البوتاسيوم ويُستحضر باحماة كربونات
البوتاسا وكبريت معاً فاذا كانا متماثلين وزناً ولم تكن الحرارة فوق ٤٨٢°ف -
٢٥٠°س يتولد ٢ (ب كم) + ب_٢ كم ا - ١ ا - ١ ا واذا زادت الحرارة الى قرب
درجة الاشتعال يتولد ب_٢ كم + ٢ (ب كم) ١ ا - ١ ا واذا اضيف الى كل من

هذين المزيجين الكحول يدوب الكبريت الخامس (ب ك ه) وإذا كان وزن الكبريت نصف وزن الكربونات يتولد ب كم
كواشف املاح الهوتاسيوم (١) في جميعها لا لون لها ان لم يخالطها أكسيد ما ملون او حامض ملون

(٢) لا ترسب بواسطة كربونات قلوي

(٣) الحامض الطرطريك يرسبها على هيئة راسب ابيض هو في طرطرات الهوتاسا اي ملح الطرطير ويبرد الراسب اذا انهد السائل

(٤) مذوب في كلوريد الهلاتين مع قليل حامض هيدروكلوريك يولد معها راسباً اصفر بلوري وهو ملح مزدوج مركب من في كلوريد الهلاتين وكلوريد الهوتاسيوم واحياناً لا يحتاج الى الحامض الهيدروكلوريك لكي يظهر هذا الراسب ويعتبر العمل اضافة قليل الكحول الى المذوب لان في طرطرات الهوتاسا وهذا المركب كلاهما يدوب في نحو ٦٠ جزءاً من الماء البارد

(٥) الحامض الكلوريك الاعلى والحامض الهيدروفلوسيليك يولدان معها رواسب يضاف يدوب القليل منها في ماء

(٦) املاح الهوتاسا اذا كانت صرفاً تكسب لميب البوري الخارج لوتا بنفسجيا

(٧) اذا نظر الى لميبها بالسيكتروسكوب يرى خطان الواحد بوافق A والاخر B من خطوط فراونهوفر (انظر صفحة ٢٩) وخط في اللون البنفسجي بقرب خط H غير ان الذي عند B ضعيف لا يرى ان لم يكن النور شديداً

{ صوديوم ص

سبعة ص وزنة الجوهري ٢٣ وزن جوهري المادي ربما ٤٦

هذا العنصر كشفه دافني بعد كشف الهوتاسيوم بقليل بواسطة البطارية الكلفائية. اما وجوده في الطبيعة فكثير جداً على هيئة كلوريد الصوديوم اي ملح الطعام في المياه المالحة وفي معادن ملح وفي النبات لاسيما الاعشاب البحرية على هيئة كربونات الصودا

استحضاره — يستحضر على طريقة استحضار الهوتاسيوم اي تذوب ستة اجزاء

كربونات الصودا غير الهيدراتي في ماء سخن قليل ويضاف اليه جزءان من اللحم المسحوق سحقاً ماعماً وجزء واحد من اللحم غير المسحوق على هيئة قطع صغير فيصفى الكحل ثم يُنقل الى انبيق حديد لث فث داخل فيه وعاء تحت سطح نطف صرف كما ذكر في الهوتاسيور فيبقى الى درجة البياض فيستقطر الصوديوم ويستقط في النطف

صفاته — هو معدن ابيض فضي لين على حرارة الهواء الاعتيادية يصهر عند 94°C — 90°C ويتأكسد سريعاً في الهواء . ثقله النوعي 1.973 . اذا أُلقي في ماء بارد يجمد بسرعة واذا أُلقي في ماء سخن يشعل ولهية اصفر اللون . يتركب مع المواد ذوات البجهر الواحد والبجهرين

كلوريد الصوديوم ص كل — هذا المركب اي ملح الطعام موجود في الطبيعة بكثرة كما تقدم في مياه البحر ومياه بحيرات مالحة ويستخضر بتخفيف هذه المياه فينبلور الملح على هيئة كعوب غير هيدراتية لكنها تنفزع اذا طُرحت في النار بسبب الماء المحصور بين صفائح بلوراتها وهو موجود ايضاً في معادن منها معادن الملح الصخري في كراكوي من بلاد بولونيا . ثقله النوعي 2.17 يذوب في نحو $2\frac{1}{2}$ جزء ماء عند 60°C — 100°C والحرارة لا تزيد الماء قوة على تذويبه

يوديد الصوديوم ص ي — يُستخضر بارسايو من مذوب يوديد الحديد او ذلك بواسطة كربونات الصودا . يبلور على هيئة كعوب غير هيدراتية سهلة الذوبان في الماء

بروميد الصوديوم ص ب — يُستخضر كما ذكر في اليوديد . بلوراته على هيئة كعوب غير هيدراتية سهلة الذوبان في الماء مثل اليوديد

أكسيد الصوديوم او صودا غير هيدراتي ص ا — يُستخضر باحماض صوديوم في الهواء الجاف فيشعل ويحول الى مادة بيضاء في الصودا غير الهيدراتي

صودا هيدراتي ص ه — يُستخضر بتدوير الكربونات في ماء ثم حلو بواسطة كلس هيدراتي كما تقدم في الهوتاسا

جدول دال على مقدار الصودا في ملوئ حسب كثافة السيلال

كثافة	كمية الصودا	كثافة	كمية الصودا	كثافة	كمية الصودا
في المئة	في المئة	في المئة	في المئة	في المئة	في المئة
٣٠٠	٧٧٢٨	١٤٤٤	٣١٠	١٤١٢	٩٢٠
١٢٨٥	٦٣٢٦	١٤٤٠	٢٩٢٠	١٢٠٦	٤٤٧
١٢٧٢	٥٢٢٨	١٢٢٦	٣٦٤٠		
١٢٦٣	٤٦٢٦	١٢٢٢	٢٣٢٠		
١٢٥٥	٤١٢٢	١٢٢٩	١٩٢٠		
١٢٥٠	٣٦٢٨	١٢٢٣	١٦٢٠		
١٢٤٧	٣٤٢٠	١٢١٨	١٣٢٠		

أكسيد الصوديوم الثاني ص ١٢ - يُستفخر بالحام صوديوم في مواد جافة الى درجة ٢٩٢٢ ف - ٢٠٠ من لونة ابيض واذا أُحي بصفه ثم يبيض ايضا اذا برد واذا أُحي ملوئ على حمام مائي يعل الى اكسين واول أكسيد الصوديوم احي صودا

كربونات الصودا المتعادلة كرا - يُستفخر بغسل رماذ الاعشاب

البحرية وايضا من كلوريد الصوديوم ومن كربونات الصودا. يوضع نحو ٦٠٠ ليبرا من ملح الطعام على بلاط فرن او كور يحمى من نحو ويصَّب عليه من نفخة في سقف الفرن مثله وزنا من الحامض الكبريتيك على ثقل نوعي ١٢٦ فيصعد غاز الحامض الهيدروكلوريك ويقلت من المدخن او يجمع بواسطة مناسبة فيقول الملح الى كربونات الصودا وهنا العمل يقتضي له نحو ٤ ساعات وينبغي ان يصنع بغاية الحرص والتدقيق ثم يُحقَّق الكربونات ويمزج بما يماثله وزنا من الكلس او الطباشير ونصف وزنه من القمح المسحق ويحمى في كور الى درجة الاصهار ويترك دائما ومتى تم الحبل والتركيب تُحمَّ المادَّة المصهورة من الكور الى حوض ويترك حتى يبرد ثم يكسر ويُغسل بماء ويخفف السيلال ثم يكتس مع نشارة الخشب في كور فالمحصل هو كربونات الصودا التجاري فيه من الصودا ما بين ٤٨ و ٥٢ في

المئة من الصودا الصرفة وإذا ذُوب هذا الملح في ماء سخن ونُفِخ وترك حتى يبرد
تدريجاً فيتبلور منه الكربونات على هيئة بلورات صافية - يذوب في جزئين من
الماء البارد وفي أقل من وزن من الماء السخن

في كربونات الصودا ك_٢ م } ص ١ - هو موجود طبعاً في بعض المياه

المعدنية منها ماء قيجي ويُستحضر بانقاذ مجرى من الحامض الكربونيك في ملوَّب
الكربونات بارداً وهو موجود أيضاً على شطوط بعض البحيرات في أفريقيا ويسمى
حُمْلُ ناطروبا - هذا الملح يذوب في ١٠ أجزاء ماء على ٦٠°ف - ١٥٥°س ولا
يترسب ملوَّب مغتصبا من ملوَّب املاحه وإذا أُحمي تحول الى الكربونات المتعادلة

كبريتات الصودا المتعادلة ك_٢ م } ص ١ ص ١ - يُستحضر بإضافة حامض

كبريتيك الى كربونات الصودا الى الشبع وهو الباقي في الانبيق بعد استحضار
الحامض النتريك بواسطة نترات الصودا وحامض كبريتيك - يذوب في مثلي
وزن ماء بارداً والماء يزيد قابلية على تذويبه الى ٩١°ف - ٢٣°س وفوق هذه
الدرجة قل قابلية الماء الى تذويبه . هو مرط المذاق سهل وعليه تتوقف افادة
بعض المياه المعدنية

في كبريتات الصودا ك_٢ م } ص ٢ + ٢ ماء - يستحضر بإضافة ١٧ أجزاء

حامض كبريتيك الى ١٠ أجزاء الكبريتات المتعادلة ثم يُخفف ويُحمى . هو كبير
الذوبان في الماء ويحترق اللهب وإذا أُحمي كثيراً يحترق جوهراً من الحامض
غير الهيدراتي ويحول الى الكبريتات

هيدوكبريتات الصودا ك_٢ م } ص ١ ص ١ - يُستحضر بانقاذ مجرى من غاز

الحامض الكبريتي في ملوَّب الكربونات ثم يضاف الى الملوَّب كبريت ويُحمى
قليلاً مدة ايام ثم يخفف السعال فيتبلور الملح . هو كبير الاستعمال في الفوتوكرافية
لانه يذوب كلوريد و بروميد و يوديد الفضة

نترات الصوديوم^{٢١} } ١- هو موجود في الطبيعة في بلاد بيرو من

أمريكا الجنوبية - يذوب في ماء تبلور والماء يذوب منه جانباً عظيماً ويذوب في الكحول وأكثر استعماله لاجل استخراج الحامض النيتريك عوضاً عن نترات البوتاسا ولكنه لا يصلح لاستنتاج البارود

فصفات الصودا ذوات القواعد الثلاث ص ١٠١ ف ١٠ + ١٢٤ - يُستحضر بإضافة حامض كبريتيك إلى رماد العظام فيتولد كبريتات الكلس وفي صفات الكلس ثم يُرسب في صفات الكلس بإضافة كربونات الصودا إلى السبال ثم يُجفف في تبلور الملح على هيئة منشورات معينة ماثلة على قواعدما

فصفات الصودا والنشادر والماء ص ١٠٥ ف ١٠ + ١٢٤ - يُعرف بالملح المكروكوسي ويُستحضر بإحماض ستة أجزاء صفات الصودا وجزء ماء حتى يذوب كل النصفات ثم يضاف إلى الملوّب جزء من مسحوق ملح النشادر فورسب كلوريد الصوديوم ويُترع ترشح السبال ثم يجفف في تبلور الملح الذي نحن في صدده أي صفات الصودا والنشادر. هو سهل الذوبان في ماء ويستعمل في أحماض بعض المواد بالهوري مبيلاً. يتكوّن أبصاراً في البول إذا ترك حتى يفسد

فصفات الصودا ذوات القاعدتين أو يبرونصفات الصودا ص ١٠١ ف ١٠ + ١٢٤ - يُستحضر بإحماض النصفات إلى درجة عالية ثم يذوب الباقي في ماء ثم يتبلور بلوراته لامعة ثابتة في الهواء وملوّبها قلوي

فصفات الصودا ذوات القاعدة الواحدة أو منافصفات الصودا ص ١٠١ ف ١٠ + ١٢٤ - يُستحضر بإحماض النصفات ذي القواعد الثلاث

في بورات الصودا أو بورات الصوديوم ص ١٠٢ ف ١٠ + ١٢٤ - قد ذكر وجوده في الطبيعة (ص ١٤٠) في بلاد تبت وأمريكا الجنوبية على هيئة بلورات مسطحة الاضلاع تُعرف بالنتكال ويُستحضر بإضافة كربونات الصودا إلى الحامض البوريك المستحضر بتخفيف مياه بعض البحيرات في طسكانا كما تقدم صفاته - يذوب في الهواء ويذوب في ١٠ أجزاء من الماء البارد و ٦ أجزاء من الماء سخن. إذا أُلقي على معدن حامٍ يذوب ويلوّب أكسيد المعدن فيكسي

سطحه حتى لا يتأكسد بعد ولذلك يُستعمل مسيلاً أو لاجل الأمانة على الحمام بعض
المعادن بعض اذ يحفظ السطوح التي يُقصد الحمامها من التأكسد. ويُستعمل أيضاً
كاشفاً عن بعض المعادن تحت البوري فإذا أظهرت بلورة منه على رأس شريط
بلاطين في لمب البوري وأضيف اليوشي من المادة تحت الفحص تُعرف باللون
الذي يكسبه البور منها فمع أكسيد الكروم يكسب لوناً اخضر مردي ومع الكوبلت
يصور ازرق ومع المنغنيس ينتجياً ومع الحديد اصفر وقس على ذلك

كبريت الصوديوم ص ك - يُستخضر على طريقة استحصار كبريت
الهوتاسيوم - هو جزء من اجزاء اللازورد الصناعي على ما يُزعم - كلولين ٢٧
جزءاً وكبريتات الصودا ١٥ جزءاً وكربونات الصودا ٢٢ جزءاً وكبريت ١٨ جزءاً
ونحم ثمانية اجزاء بجو الكل في بواطي كبار ٢٤ او ٣٠ ساعة ثم نجو في صناديق
حديد حتى يكسب اللون الازرق المطلوب ثم نُحق ويُسل ونجف فيصير
إللازورد التجاري غير الطبيعي

هيوكلوريت الصوديوم كل ص ا - لم يُستخلص منفرداً بل يولد في السيلال
المعروف بسيلال لاهرك الذي هو مزيج من كلوريد الصوديوم وهيوكلوريت
الصوديوم يُستعمل للتبيض ولإصلاح الالهوية الفاسدة المعدة

كواشف املاح الصودا - (١) املاحه مثل املاح الهوتاسا لا تُرسب
بواسطة قلوبات كربونية وكلها قابلة الذوبان في الماء الا اتيونات الصودا
(٢) في كلوريد البلاطين لا يُرسب املاحه ولا تُرسب بواسطة حامض
طرطريك ولا كلوريك اعلى ولا هيدروفلوسيليك

(٣) في منا اتيونات الهوتاسا يولد معها راسباً بيض بلورياً
(٤) اذا كانت املاح الصوديوم كثيرة في سائل ما يرسبها الحامض اليوديك
الاعلى على هيئة اعلى يودات الصوديوم

(٥) اذا أوقدت املاح الصوديوم ونظر الى نوبها في السبكترسكوب يرى
خط اصفر يوافق خط D من خطوط فراونهوفر (انظر صفحة ٢٩)

لثيوم

سمته **ل** وزنه الجوهري **٧** وزن جوهر المادي **٧**
أكسده موجود في الطبيعة في بعض الحجارة وبعض المياه المعدنية
صفاته - هو معدن ابيض مثل الصوديوم يصهر عند ٦٥٦°ف - ١٨٠°س
ثقله النوعي ٥٩. فهو اذا اخف الجوامد المعروفة. املاحه تلون لمب البوري
الخارجي احمر قمرزياً وبالسكندروسكوب كشف عنه في صخور كثيرة وفي ماء
الجوروماد النبات وفي اللبن والدم الانساني وهو يعرف بخط اصفر ضعيف بين
B و **O** وآخر احمر قان بين **A** و **B**

روبيديوم

سمته **روب** وزنه الجوهري ٨٥٢٢٦ وزن جوهر المادي ٨٥٢٢٦

كيسيوم

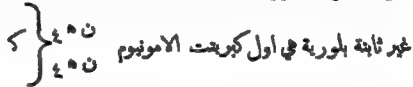
سمته **كي** وزن جوهر ١٢٣٢٠٢٦ وزن جوهر المادي ١٢٣٢٠٢٦
هذان المعدنان موجودان في بعض الحجارة وبعض المياه المعدنية كشها
يونسن وكركهوف بواسطة السكندروسكوب اما الروبيديوم فيعرف بخطين
بنفسجين بين **G** و **H** وخطين احمرين قبل **A** واذا كان صرفاً ترى ايضا
خطوط آخر خضر وحمروصفر بين **O** و **F** اما الكيسيوم فيعرف بخطين ازرقين
بين **F** و **G** وخطوط حمروصفر وخضر بين **B** و **E**

امونيوم

سمته **ن ٤** - هذا المركب قد ذكر بالكفاية صهيفة ١٦٦ وهو يتربك
مع غيره كانه عنصر ولذلك منا مركباته مع غيره اما سبب الزعم بوجود عنصر
معدني يسمى امونيوم فهو هذا - اذا وضع قليل من الزيت على قطعة يوتاسا
كالمهلوله على صحن پلاتين ثم اوصل الزيت واليوتاسا بقطب بطارية سلفي
واوصل الپلاتين بالانجالي فيحل اليوتاسا وينولد ملغم الزيت واليوتاسيوم ثم اذا

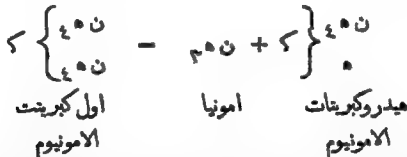
جعل في هذا العمل ملح النشادر عوضاً عن اليوتاسا يتولد ملغم أيضاً سمي الملغم النشادري. وضع ١٠٠ جزء رقيق وزناً وجزءاً واحداً من اليوتاسيوم او الصوديوم في انبوبة كشف واجهها على قنديل الكهولي فيغليان باشتعال ثم متى برد الملغم ضعه في كأس من الخرف الصفي وضع عليه مذوب ملح النشادر ثقيلًا فبتخلط الرقيق ويزيد جرماً ويتولد ملغم ولا يزيد الوزن الا نحو $\frac{1}{180}$ او $\frac{1}{300}$ وإذا ترك هذا الملغم لتتساقط الى رقيق ونشادر وهيدروجين وراي الاكثرين الآن هو ان المركب ن^٤ له بعض خصائص المعادن العنصرية كما ان المركب ميانوجين (ك) له بعض خصائص الكلور

كبريت الامونيوم وهيدروكبريتات الامونيوم — اذا مزج جزءان من غاز الحامض الهيدروكبريتيك واربعه اجزاء من غاز الامونيا الجاف تتولد مادة



وإذا مزج منها جزءان فقط من كل واحد تتولد مادة صفراء طيارة هي هيدروكبريتات الامونيوم ن^٤ ك ولا يستعملان الا مذويين في ماء فاذا

تخفف ماء النشادر به ثم أشجع غاز الهيدروجين المكبريت يتولد هيدروكبريتات النشادر وهو لا لون له أولاً ثم يصفر وإذا اضيف اليه مثله ماء النشادر يتحول الى الكبريت هكذا



ولذين المركبين خاصية ارساب أكثر المواد المعدنية الملوثة فكثيراً ما تستعملان في الكشف عن تلك المواد

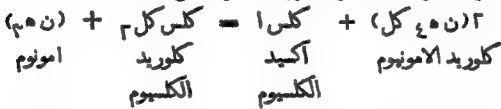
كلوريد الامونيوم ن^٤ ك - يتولد من تركيب غاز الحامض

الهيدروكلوريك وغاز النشادر هكذا



نشادر حامض هيدروكلوريك كلوريد الامونيوم
وكان يُستحضر سابقاً من زبل الجبال وحيثما صُنع أولاً بقرب هيكل زفس امون
في شمالي افريقيا سمي امونيا نسبة اليه وهو الآن يُستحضر من العظام والبول والمواد
الباقية بعد استقطار غاز الفحم باضافة حامض هيدروكلوريك اليها

صفاته — هو ملح مرن عسر الانحناء بلوراته كعوب او ذوات ثلثي زوايا
مخممة حرماً يذوب في $\frac{1}{2}$ جزء ماء بارداً وفي اقل من ذلك ماء ساخناً وبالحرارة
يتصعد بدون تغير وبلوراته غير هيدراتية وتتولد املاح مزدوجة منه مع كلوريد
المنغنسيوم والنكل والكوبلت والمنغنيس والزنك والفضة اما الاكاسيد القلوية
والاتربة القلوية فتتولد كلوريد معدني مثال ذلك



كبريتات الامونيوم كا₂ } ان₂ هـ — يُستحضر باشباع كربونات
الامونيوم حامضاً كبريتيكاً } ان₂ هـ

او باضافة حامض كبريتيك الى البواقي بعد استقطار غاز الفحم
صفاته هو ملح بلوراته منشورات مستطيلة ذوات ستة اضلاع يغل بالحرارة ويغل
بعض الحبل اذا طال اغلاقه في الماء وهو من المواد الجيدة لاصلاح الاتربة من
بعض شئ وسهولة حله

كربونات الامونيوم المتعادل غير الهيدراتي كا₂ (ن₂ هـ) ا — يُستحضر
بمزج غاز الامونيوم الجاف وحامض كرونيك جاف اما كربونات الامونيوم
التجاري فيختلف التركيب فقد يكون مسكوي كربونات 2 (ن₂ هـ) ا 3 (كا₂)
وقد يكون في كربونات اما الاول فيُستحضر باحماء كبريتات الامونيوم وكربونات
الكلس في انبيق حديد هو ابيض حريف يصعد عنه غاز الامونيوم على حرارة
الهواء الاعتيادية واذا عُرِض للهواء مدة يول ويحول الى في كربونات الامونيوم

بنترات الاموبيوم (ن ١ م ن ٥) ١ — يستحضر باضافة كربونات الاموبيوم الى حامض نيتريك مخفف قليلاً الى الاشعاع ثم يصفى السائل فيتلور الملح على هيئة مشورات مسددة الاصلاح مثل بلورات بنترات البوتاسا — أكثر استعمالها لاجل استحصار غاز أكسيد البيتروحين الاول
كواشعة — املاح الاموبيوم تُكشَف باحماؤها مع كلس هيدراتي فيصعد الاموبيوم ويُعرف من رائحته وكلها اذا أُشجيت تعال او تتطوّر
التي في اسوة كُشف قطعة بوتاسا وذوب الملح الذي تحت الفحص في ماء قليل واصفة الى البوتاسا وضع في اعلى الاسوة قطعة قرطاس اللثوس محترّة وأحم — الاسوة فاذا كان اموبيوم حاضراً يتطوّر بالحرارة والعلوي مبرجع لون اللثوس الازرق وبشعر مرائخه ايضا

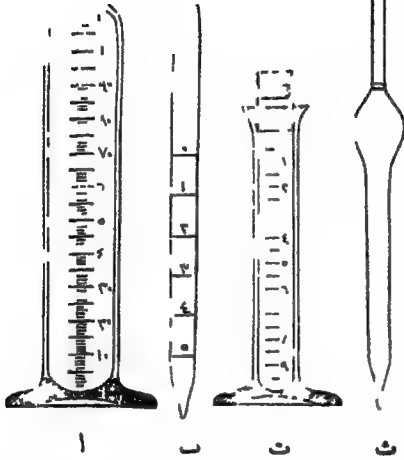
فصل في قياس الحوامض والقلويات

الدرجة الاولى في هذا العمل في احصاء حوامض وقلويات في حالة السائلة ذات قوة معروفة لان الثعابة منها مختلفة المحبوسة او القلوية كما تقدم ولاحل تطبيق هذه القياسات على حساب عشري قد انقسمت الاوزان الى ساعات او عشرات واصطُعت اوعية زجاجية منقسمة الى ساعات او عشرات لاجل اعداد السائلات المشار اليها اما السعة فهي تعدل ٧ قمحات ماء مستقطراً على ٢٢٢ ف وكل ١٠٠٠ سعة تعدل ليبرا ماء او ١٦ وقبة طينة سيالة واسوة مثل ث شكل ١٤٥ تسع ١٠٠ سعة. اما العشرة فهي تعدل ١٠ قمحات على ٢٢٢ ف و ١٠٠٠ عشرة — ١٠٠٠٠ قمحة ماء مستقطر تعدل السائلات المعتمد عليها للكشف حتى يكون في كل عشرة او في كل سعة $\frac{1}{10}$ من الاصل المعتمد عليه

فكل	٢٠٠٠	قمحة	—	١٠٠٠	سعة	او	٢٠٠	عشرة
.	٢٠٠٠	.	—	١٠٠٠	.	او	٢٠٠	.
.	٢٠٠	.	—	١٠٠	.	.	٢٠	.
.	٢٠	.	—	١٠	.	.	٢	.
.	٢	.	—	١	.	.		.

الوقية السبالة	-	٦٣٥	سعة
استينيرا المكعب	-	٣٢	"
القبراط المكعب	-	٣٦٤.٦٥٤٣	"

شكل ١٤٥



فتستعمل اوعية
وايايب منقصة الى
سعات او عشرات
كما في شكل ١٤٥ لكي
تُخرج منها وتُخرج
مها السائلات
القياسية المشار اليها
لاحل احصار
حامض كبريتيك
قياسي مثلاً حتى
يكون ١٠٠ قهوة
حامض في كل ١٠٠٠
قهوة سبال فاذا
كان ثقله النوعي

١٠٨٥ او نحو ذلك (انظر صحيفة ١٣١) يكون في كل ٤٩ قهوة منه ٤٠ قهوة
حامض صرف ونسبة ٤٠:٤٩:٧٠٠٠:٨٥٧٥ قهوة حامض فاضل اليو ماء حتى
يصير ٧٠٠٠ قهوة او ٤٠:٤٩:٧٠٠٠:٨٥٧٥ اي وزن ٨٥٧٥ قهوة حامض واضف
اليها ماء حتى تصير ٧٠ قهوة فيكون في ١٠٠ قهوة وزناً من السبال ١٠٠ قهوة
حامض صرف او ٤٩:١٠٠:٤٩٠ قهوة حامض يُتراد ماء حتى تصير ١٠٠٠ عشرة
في الوعاء اوت مثلاً (شكل ١٤٥) او ٤٩:٧٠:٢٤٣ قهوة حامض تُتراد ماء
حتى تصير ١٠٠٠ سبعة فيكون السبال اذا أُعد علم هاتين الطريقتين على قوة

واحدة لان العشرة فيها $\frac{1}{1000}$ من ٤٩٠ قهقه والسبعة فيها $\frac{1}{1000}$ من ٢٤٣ قهقه اي في كليهما جزء من الاصل في ١٠٠٠ جزء من السبال اي في ١٠٠٠ عشرة او في ١٠٠٠ سبعة

وان لم يكن الحامض الكبريتيك على ثقل نوعي ١٢٨٥ فيقتضي استعمال مقدار الحامض الصرف فيه وذلك يتم باعداد كربونات الصودا الصرف غير المهدراتي باحماض في كربونات الصودا الى المحبرة بدون صهره فكل ٥٣ قهقه منه اي جوهر واحد مادي فيها ٢١ قهقه صودا وفي تشع ٤٠ قهقه حامض كبريتيك صرف - زن منه وزنا ما واضعة شيئا فشيئا الى ١٠٠ قهقه من الحامض مخففا بنحو ٤ او ٥ مرات جرموه الى ان يصير السبال متعادلا ثم زن ما بقي من الكربونات فيعلم كم منه اضيف الى الحامض فلفرض انه ١٠٥ قهقه فاذا

$$٥٣ : ٤٠ :: ١٠٥ : ٧٩٢٢٤ \text{ اي مقدار الحامض}$$

كربونات حامض
الصودا كبريتيك

شكل ١٤٦ شكل ١٤٧



الصرف في ١٠٠ مئة قهقه ثم ٧٩٢٢٤ : ١٠٠ :: ٧٠ :

١. ٨٨٢٢٣ قهقه ثم اضف اليها ماء مستقطرا حتى تصبح ٧٠
٢. قهقه او ٨٢٨ حتى تصبح ٨٠ قهقه كما تقدم انفا. ثم اعد
٣. وعاء على شكل ١٤٦ او ١٤٧ مقسوما الى سبعينات او
٤. عشرات اي اذا ملئ بالسبال المذكور تكون سبعة
٥. كل درجة قهقه من الحامض الصرف. فاذا طلب
٦. معرفة كم من الصودا الصرف في مقدار من الصودا
٧. التجاري فلتوزن ٥٠ قهقه منه وتلغوب في ماء فاتر
٨. وليرشح اذا اقتضى الامر ثم اضف الحامض اليه شيئا
٩. فشيئا من الوعاء الملائن وكل ما اضيف اليه حتى
١٠. الحامض احمق بالتهوس حتى يصير متعادلا ولفرض انه قد تفرغ من الوعاء ٢٣ درجة اي ٢٣ قهقه من

الحامض الصرف فاذا ٤٠ حامض كبريتيك : ٢١ صودا :: ٢٣ : ٢٥٠٧٢ في ٥٠ قهقه

فيكون في المئة ٥١٢ من الصودا
 اما لاجل قياس المحامض فيعكس العمل . فلنفرض المطلوب معرفة المحامض
 الصرف في نوع من المحامض البيريك التجاري ن ا هـ - وزن ١٥٠ قهقه من
 الرخام المسحق وضعه في صحن وضع عليه نحو ١٦ درهم ماء مستطهر ثم عبر عنه
 صغيراً واجعل فيه ١٠٠ قهقه من المحامض واضفه الى الرخام بالتدريج ومتى
 انتهى العمل رشح السائل واضف ماء الى الباقي على المرشحة حتى يدوب كل نترات
 الكلس المولدة ثم جفف الباقي واطرح وزنه من الكمية الاصلية اي ١٥٠ قهقه
 ثم قل

٥٠ : ٥٤ :: ما زال من الرخام : ك

وزن كربونات {
 الكلس المادي { وزن المحامض
 المادي
 وان كان المحامض هيدروكلوريكاً قل

٥٠ : ٣٧ :: ما زال من الرخام : ك

واما لاجل استعمال كمية المحامض الصرف في حامض كبريتيك تجاري فقد قدم
 الكلام بذلك فليراجع (صهقه ٢٢٤)

لاجل استعمال كمية المحامض الكربونيك في كربونات ما اعد قهقه وانبوبة
 فيها كلوريد الكلسيوم كما في شكل ١٤٨ . ضع في القهقه

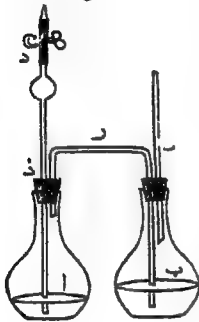


٥٠ قهقه من الكربونات تحت الفص مع قليل ماء
 ثم ضع في انبوبة اخرى حامضاً كبريتيكاً واتكئها في
 القهقه ثم عبر الجميع بميزان ثم امل القهقه حتى
 يمزج المحامض بالماء فيترك مع الفلويج وبطير
 المحامض الكربونيك ثم احبها قليلاً واتركها لكي تبرد
 ثم زنها ايضاً لحسابها وزناً تدل على كمية المحامض

الكربونيك في ٥٠ قهقه من الملح الذي تحت الفص واذا كان ذلك كربونات
 الكلس فليستعمل حامض هيدروكلوريك عوضاً عن المحامض الكبريتيك

ويتم هذا العمل أيضاً بقيتين شكل ١٤٩ أ و ب ومن الأنبوبة ر واصله الى

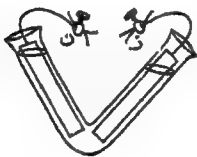
شكل ١٤٩



اسفل ب. ضع ٥٠ قحمة من الكربونات في ا مع ماء واملئ ب الى نصفها حامضاً كبريتيكاً ووزن الجميع ثم اذا امتص قليل من الهواء بواسطة ز يملطف الهواء في ا ايضاً ومتى دخل الهواء ب ايضاً يصعد بعض الحمض ا ر ويقطر الى ا ويترك مع الكربونات والحمض الكبريتيك يخرج الى ب ويغلت من ر بعد ازالة البخار المائي منه يمرور في الحمض الكبريتيك ومتى تم العمل يوزن الكل ايضاً فتستعلم كمية الحمض الكبريتيك الذي غلت

فصل في حل الاملاح بالمادة الكهربية

ضع مذوب كبريتات الصوديوم ملوئاً باللمفوس في انبوبة ملوئة كما في الرسم واغس في كل ساق قطعة نحاس واصلها ببطارية



كثافية فيحل الملح ويجمع الحمض في الساق الواحد فيجبر اللفوس والفلوي في الساق الآخر فيمكنك ان تمنح كل واحد بالكراشف -

او ضع في الأنبوبة يوديد البوتاسيوم مذوباً في مذوب النشاء واغس فيه قطعتي النحاس كما

تهدم واصلها ببطارية فيجمع البود في الساق الواحد كما يظهر من اللون الازرق المتكون ويجمع الهوتاسيوم في الساق الآخر

علق قطعة نحاس في مذوب كبريتات النحاس وعلق تحامها شيئاً تريد ان تكسوه نحاساً واصل النحاس بالقطب الايجابي وما تريد ان تكسوه بالقطب السليبي بعض كساء سطحوه فلومباشتنا واترك الكل بعض الساعات فيحل كبريتات النحاس ويرسب النحاس على القطعة المتصلة بالقطب السليبي

الفضة } فض

سبمتها فض وزن جوهراً ١٠٨ وزن جوهراً المادي ٢١٦

الفضة موجودة في الطبيعة صرفة ومركبة مع الكبريت مزوجة مع كبريت الرصاص والانتيمون والزرنيخ وتختلط بقلتها مع زيتق فيتحقق المعدن ويخرج معه ملح ويحوي فيتحول الكبريت الى كلوريد ثم يوصع الكل في براميل ماء تدور على محاورها فيها قطع حديد فيبعد اذارتها مدة يتحول كلوريد الفضة الى فضة معدنية وينولد كلوريد الحديد ثم يضاف اليه زيتق فيتكون ملغم ويستفرد بالتصفية بواسطة قماش منين ثم يستطرد فيصعد الزيتق وتبقى الفضة

اذا كانت الفضة ممزوجة بنحاس تنقى باصهارها مع جانب من الرصاص ثم تبريد المزيج بفتة على هيئة اقراص فتتحول الاقراص الى درجة كافية لاجل اصهار الرصاص ولا تكفي لاصهار النحاس فيسبل الرصاص ويحمل الفضة معه ثم يصهر في كور ويرقى عليه محري هوام فيناكد الرصاص ويسبل الاكسيد ومحري عن الفضة

لاجل تنقية الفضة الى القلم ذوبها في حامض نيتريك . اذا خالطها نحاس يكسب السبال لونا ازرق . اذا خالطها ذهب يبقى غير ذائب على هيئة مسحوق اسود . اضف الى المذروب ملحاً او حامضاً هيدروكلوريكاً فيرسب كلوريد الفضة ويستفرد بالترشيح ثم يغسل ويحفف ويضاف اليه متلاوزو كربونات الصودا غير الهيدراتي ويحوي في بوظقة الى درجة البياض فيستفرد الاكسجين والحامض الكرونيك وتبقى فضة وكلوريد الفضة

لما طريقة اخرى اسهل ما ذكر وهي ان يُغمر الكلوريد بماء ثم يُعلق فيه قرص من الزنك فيفعل الكلوريد ويتركب الكلور مع الزنك وتبقى الفضة المحالصة رمادية اللون واستغنية الشكل

صفاتها-الفضة ذات لون ابيض لامع وهي قابلة النطرق والسحب وهي اصلح المواد وصلاً للكهربائية والحرارة . ثقلها النوعي ١٠٠٤٧٤٣ . تصهر عند نحو ١٨٧٣° فـ ١٠٣٣° س . لا تنكسد في الهواء ولا في الماء . اذا أُحميت في اكسجين او في هوام تحس اكسجيناً كثيراً ثم تخسره عندما تبرد وذلك يحدث على سطحها مثل نقش

اشجار او نبات وإضافة جزئين في المئة من الحامض اليها يجمع امتصاص الأكسجين
المشار اليه. اذا أضيفت مع مواد قابلة الصهر فيها حامض سليسيك تتأكسد فتلون
الزجاج لوناً اصفر او برتقالياً من توليد سليكات الفضة — الحامض
الهيدروكلوريك يمتلئ فيها قليلاً والحامض الكبريتيك الضعيف يولد معها
كبريتات. الحامض النيتريك بنوعها — اسوداد سطحها في الهواء هو من قبل
الهيدروجين المكثرت لان لها الفة شديدة للكبريت

كلوريد الفضة فض كل — يولد باضافة كلوريد ما الى ملوَّب ملح من
املاح الفضة فيرسب على هيئة مسحوق ايض لا يذوب في الماء ولا في حامض
نيتريك و يذوب في ماء النشادر وفي ملوَّب هيبوكبريت الصوديوم او سيانيد
الپوتاسيوم. اذا أضي بهر ثم مقي برد يحول الى شكل رمادي اللون فاس مثل
القرن فسي فضة قربة . يغل في النور بالتدرج واذا حضرت مواد آتية يغل
بسرعة وقد ذكر حلة بالماء والزيك انفاً

يوديد الفضة فض ي — يُستحضر باضافة نترات الفضة الى يوديد
الپوتاسيوم. هو راسب اصفر لا يذوب في ماء النشادر الا قليلاً ويقول بالنور
عن لونه الاصفر الاصلي فيصير اسمر اولاً ثم اسود
بروميد الفضة فض ب — يُستحضر باضافة ملح من املاح الفضة الى
بروميد ما اذا استحضر على نور صمغي فهو ابيض وفي نور الشمس يصير لا يذوب
في ماء النشادر الا قليلاً

كبريت الفضة { فض ك — هو موجود في الطبيعة ويصنع باحما
فض
الفضة والكبريت معاً او باغاذ هيدروجين مكثرت في ملوَّب ملح من املاحها
وقد يوجد في الطبيعة مركباً مع الاتيمون والزرنيخ. ثقله النوعي ٧٢

أكسيد الفضة الاول { فض ا — يُستحضر على هيئة مسحوق اسمر ثقل
فض
باضافة پوتاسا هيدراتي او صودا هيدراتي الى ملوَّب ملح من املاحها . يذوب
في ماء النشادر و يذوب قليلاً في الماء. اذا أضي يغل الى اكسجين وفضة. اذا نُفخ

في ماء الشادر يتولد مركب مجهول التركيب شديد التفريع جداً مضي الفضة
المتفرقة اذا كان رطباً يتفرع بالفرك واذا كان جافاً يتفرع اذا ليس برش -
قيل هو فض ٥٥ ن وقيل فض ٣ ن

نترات الفضة ن ٢١ { ١ - يستحضر بنذوب فضة في حامض نيتريك
فض

ثم يجفف حتى يتبلور عند ما يبرد السبال فاذا كانت الفضة نقية يكون النترات
نقية واذا استعملت فضة المعاملة بخالط النترات نترات الخاس ثم اذا اصهر
وصب في قوالب اسطوانية يتكون المعروف بحجر جهن المستعمل عند المجرحين
لاجل الكي . اذا عُرِض على النور يغل لاسياً اذا حضرت مواد آكلة فيسود
ولذلك يستعمل في تركيب حجر لا يضي بسهولة واصنع الشعر

كبريتات الفضة - يستحضر باغلاء فضة في حامض كبريتيك

كربونات الفضة - يستحضر بمزج مذوب نترات الفضة ومذوب كربونات

الصودا . هو راسب ابيض لا يذوب في الماء وبسود ويغل بالغليان

ان بعض المواد الآلية مثل زيت القرفة وزيت القرنفل ومذوب سكر العنب
اذا اضيفت الى مذوب ملح من املاح الفضة ترسب الفضة المعدنية فقد استخدمت
لاجل تبيض الزجاج -خذ ماء الشادر ٣٠ ممياً ونترات الفضة المبلور ٦٠ قهقهه
والكحول ٩٠ ممياً وماء مستظراً ٩٠ ممياً وذوب النترات ثم رشح المزيج واضف اليه
١٥ قهقهه سكر العنب وذوب الكل في ١٢ درهم ماء و ١٢ درهم الكحول فاذا تركت
قطعة زجاج في ملا المزيج ثلاثة اوارسة ايام تكسي فضة

كواشف الفضة (١) املاح الفضة القابلة للدوبان في بيضاء اذا كانت
صرفاً واذا عُرِضت على النور تسود

(٢) ملح من املاح الكلور يولد معها راسباً ابيض لا يذوب في حامض
نيتريك ويذوب في ماء الشادر (تنبيه . كلوريد الرصاص يذوب في ماء سخن
وبذلك يمتاز عن كلوريد الفضة)

(٣) املاح فسفائية او زرنجينية يولد معها راسباً اصفر يذوب في الشادر وفي
الحوامض

- (٤) املاح زرنخاتية تولد معها راسباً احمر قرميدي اللون
 (٥) الهيدروجين المكثرت يولد معها راسباً اسود لا يذوب في هيدروكبريتات
 النشادر و يذوب في حامض نيتريك
 (٦) القلويات الناتجة تولد معها راسب مرمي اكسيد الفضة اذا عُرِضت
 على نشادر تسود وتفرقع
 (٧) يوديد الهوتاسيوم يرسب معها راسباً اصفر لا يذوب في ماء النشادر الا قليلاً
 و يذوب في هيدروكبريتات الصوديوم وفي سيانيد الهوتاسيوم

الفصل العاشر

في المعادن من الرتبة الثانية اي ذوات الجوهرين

كلسيوم كلس

سبعة كلس وزن جوهرو ٤٠ وزن جوهرو المادي ٤٠
 يستحضر بصعوبة بجل كلوريد الكلسيوم بواسطة صوديوم وزنك على حرارة
 عالية فيستخلص مزيج من الكلسيوم والزنك ثم يُحمى في بوظقة فحم الى درجة عالية
 صفائه - هو معدن فضي اللون سرح التأكسد ثقلة النوعي ١٤٥٧٢٨ اذا
 عُرِض على الهواء يفول الى كلس هيدراتي - هو ذو جوهرين اي يتركب
 مع جوهرين من مواد الرتبة الاولى كما تقدم فلنا كلس كل ٢ كلس ب ٢ كلس ي ٢
 كلس فل ٢ ومع هيدروكل يتولد هيدرات الكلسيوم او كلس هيدراتي اي
 { كلس ومع اكسجين يتولد اصل يتركب مع غوره سي كلسيل - كلس ا .

بواسطة اكسيد الهيدروجين الثاني يتولد اكسيد الكلسيل كلس ا ا ومع الكلور
 يتولد كلوريد الكلسيل كلس ا كل ٢ المعروف بكلوريد الكلس
 كلوريد الكلسيوم كلس كل ٢ - يستحضر باضافة حامض هيدروكلوريك
 الى رخام ثم يجفف السيل ويصهر الباقي في بوظقة ويصب على بلاطة من الرخام

ومنى برد يُكسّر ويوضع في قنينة ضابطة. يستعمل في الاعمال الكيميائية لأجل تجريد الغازات من الرطوبة ولازالة الماء من سائلات لا يدوب فيها وإذا مزج مع جليد أو ثلج يتولد مزيج جلد (انظر صحيفة ١٧ و ١٨)

كربونات الكلسيوم كلس } ٢١ هو كثير الوجود في الطبيعة على هيئة

اصداف بعض الميوان وأنواع الرخام والطباشير والحجارة الكلسية التي قد تألف منها جبال وقد يتبلور على هيئة معين موروب كما في المعروف بحجر ايسلاند وله نحو ٦٥٠ هيئة معروفة عد علماء الحجارة والمعادن كلها اشكال المعين الموروب والحجر المعنى اراكونيت هو كربونات الكلسيوم متبلور على هيئة منشورات مسدسة الاضلاع لا يدوب في ماء الا قليلاً جداً وإن كان في الماء حامض كربونيك يدوب فيه كربونات الكلسيوم وإذا أغلي الماء يرسب

أكسيد الكلسيوم أو كلس. كلس ١ - يُستحضر باحماض الكربونات الى درجة الحمرة فيُطرد الحامض الكربونيك ويبقى الأكسيد. اذا كان في الكربونات سليكا يتولد سليكات الكلس وإذا كان كثيراً يفسده لانه لا يروى بالماء

صفاته - الكلس الصرف ابيض لا يُصهر بفضه في الظلام قليلاً. اذا اصابه ماء يزيد جرمًا ويتركب مع الماء ويقول الى مسحوق ابيض ناعم هو الكلس الهيدراتي وتظهر من هذا التركيب حرارة شديدة . يدوب في الماء البارد أكثر من الماء سخن فان ليبراً ماء على ٦٠ ف يتوب منه ١١ قمحة وعلى ٢١٢ ف يدوب ٧ قمحات - يُستحضر ماء الكلس باضافة ماء الى كلس هيدراتي وتركه حتى يصفى. اذا غُرس على الهواء يكتسي قشرة رقيقة هو كربونات الكلس الذي يتولد من تركيب الحامض الكربونيك في الهواء مع الكلس الدائب في الماء - اذا دُوب في الماء سكر يتوب جانباً كبيراً من الكلس ثم اذا اضيف اليه الكحول يرسب راسب مركب من الكلس والسكر. اذا مزج الكلس مع الحامض السليسيك اي رمل أو كوارتز يتولد طين البنيان والكلس الذي فيه دلفان اي سليكات الالومينوم يتصلب تحت الماء. جميع الانزوية المخصصة لا تفلو من الكلس وقد تصلح بعض الانزوية غير المخصصة باضافة كلس اليها

فصفات الكلسيوم المتعادل (ف ١) ٢ كلس ٣ ١ - هو قاعدة عظام الحيوان ذي الفقار مزوجا مع الكربونات ومواد آكية - يُستحضر بإضافة صفات ما قلوي ونشادر الى كلوريد الكلسيوم فتجمع الراسب ويختف

فصفات الكلسيوم الحمض (ف ١) ٢ كلس ٢ ٥ ١ ٢ + ٤ ماء - يُستحضر بتدوير صفات الصوديوم في ماء ثم يُضاف الى المذوب مذوب كلوريد الكلسيوم

فصفات الكلسيوم المضاعف الحمض (ف ١) ٢ كلس ٥ ٤ ١ - يُستحضر بإضافة حامض كبريتيك الى الصفات المتعادل ثم يُضاف اليها ماء فهو يذوب الصفات الحمض ويتك كبريتات الكلسيوم الذي قد تولد بين الحمض الكبريتيك والكلسيوم

كبريت الكلسيوم - يُستحضر باحماة الكبريتات مع فحم فصيد الكلسيوم - يُستحضر بامرار بخار الصوديوم على كلس محو الى المحبرة في انبوبة من الخزف الصيني

كبريتات الكلسيوم الهيدراتي او الجص او السيليت (ك ١) ٢ كلس ١ + ماء - هو موجود بكثرة في الطبيعة وبعض الاحيان على هيئة بلورات . اذا أُحمي بخسر ماء السلور ثم اذا اصابه ماء يترك معه ايضا ويتصلب فيصلح لاصطناع قوالب وهو كبير الاستعمال لذلك في الصانع . اذا ترشح عنه ماء البايع يذوب منه قليلا فيصير الماء قاسيا ولا يصلح للفصل لانه يفسد الصابون واذا أُضيف الى مكلسو مذوب غراء ثقيل يتكون طين السنكو واذا مُزج مع الشب الابيض وغراء السمك ومواد ملونة يتكون مقلد الرخام ذي الالوان المختلفة. وكثيرا ما يُستعمل الجص المسحق مخصصا للاعشاب ولاصلاح الاتربة

فلوريد الكلسيوم - كلس فل - هو كثير الوجود في الطبيعة على هيئة بلورات مختلفة الالوان في معادن الرصاص . يُستعمل لاجل استحضار الحمض الهيدروفلوريك (انظر صفيحة ١٠٢)

كلوريد الكلس او المسحق المبيض - يُستحضر بعرض كلس هيدراتي مبلول قليلا على غاز الكلور فيمتص الكلور ويتولد مسحوق ابيض يمس رطوبة من الهواء وينبع رائحة الكلور . يذوب في نحو ١٠ اجزاء ماء وما يبقى غير ذائب فهو

الكلس الهيدراتي الذي لم يتركب مع الكلور فالامر ظاهر ان مسحوق التبييض التجاري يختلف جودة بالنسبة الى الكلور الذي فيه ولاجل التبييض به تقع الاقنعة في مذوب ثم تُلقي في حامض كبريتيك مخفف فيتولد كبريتات الكلس وبقت الكلور وهو يستعمل ايضا لاجل اصلاح الروائح الرديئة والابخرة المرضية المعدة

لاجل استعمال كمية الكلور في هذا المسحوق تُخَنُّ بواسطة ملح من املاح اكسيد الحديد الاول لان الكلور يحل بعض الماء فيتتركب اكسيد مع الحديد ويحول الى الاكسيد الثاني وهذه كيفية العمل

خذ من كبريتات الحديد $٧٨^{\circ}١٦$ قنعة وذوب في ١٦ درم ماء وهذا المقدار يلزم لاجل تاكسده ١٠ قنحات كلور — خذ من كلوريد الكلس الذي تحت الفحص ٥٠ قنعة واضف اليه قليل ماء فاتر ثم اجعله في وعاء قياس الفلويات كما تقدم (صحيحة ٢٢) واملي الوعاء ماء وامزج الكل مزجا جيدا ثم اصف هذا السيل شيئا فشيئا الى مذوب كبريتات الحديد حتى يتحول الى الاكسيد الاعلى وذلك يُعرف من عدم تولده راسبا ازرق مع فروسيايد الهوتاسيوم فلا بد من وجود ١٠ قنحات كلور في مقدار السيل الذي نفذ فلنفرض انه نفذ منه ٧٢ حسب القياس فاذا $١٠ : ٧٢ :: ١٠٠ : ١٣٢٨٩$ في الخمسين اي في المسحوق تحت الفحص $٢٧٨^{\circ}٧٨$ من الكلور في المئة

كواشف مركبات الكلسيوم — (١) تُرْسَب بواسطة الفلويات الكربونية اذ يتولد كربونات الكلسيوم يذوب اذا أُنفذ في السيل حامض كربونيك ثم يرسب ايضا بعد الفلويان

(٢) كبريتات قابل الذوبان او حامض كبريتيك يرسبها ولكن لكون كبريتات الكلسيوم قابل الذوبان في ٥٠٠ جزء ماء لا يظهر الراسب اذا كان قليلا ويظهر باضافة الكحول الى السيل ويميز عن الراسب المولد بهذه الوسطة مع املاح الباريتا والسترويتا بان هذه الاخيرة لا تذوب في حامض نيتريك

(٣) المحامض الاكساليك يولد معها راسبا ابيض لا يذوب في الماء ولا في حامض خليك ولا في مذوب هيدروكلورات الشادر ويزدوب في حامض نيتريك

او حامض هيدروكلوريك

(٤) حامض هيدروفلوسليك لا ياتر في مذوب املاح كلسيوم

(٥) كلوريد الكلسيوم يذوب في الكحول ويزتراته كذلك

(٦) بالسكروسكوب يرى خط اخضرين D و H وخط برطاني اقرب الى موقع اخر الطيف الشمسي من خط الصوديوم الاصفر المذكور سابقا وخط بنفسي قرب G بين G و H

(٧) كلوريد السترونيوم او كلوريد الكلسيوم اذا ذُوب في الكحول يكتسب لمبة لونا احمر او بنفسي اما املاح الباريثا فلونا اخضر ضعيفا

باريوم با

سجئة با وزنه الجوهري ١٣٧ وزن جوهري المادي ١٣٧

الباريوم موجود في الطبيعة على هيئة كبريتات الباريثا المعروف بالبحر النبل ويستحضر بالبطارية الكلفائية على طريقة استحضار الكلسيوم وايضا باحما باريثا في انبوبة حديد وانعاذ بخار الهوناسيوم عليه ثم يضاف اليوزيق فيتولد ملمع ثم يطهر الزبق بالاحما

صفاته — هو معدن فضي اللون ايض قابل النطرق يصهر دون درجة الحمرة يهل الماء ويتأكسد بالتدرج في الهواء تنفله النوعي ٤ او ٥

كلوريد الباريوم با كل ٢ — يستحضر بتذويب الكبريتات الطبيعي في حامض هيدروكلوريك ثم يرشح السبال ويحطب حتى تتكون قشرة على سطحه ثم يترك حتى يبرد فيتبلور الكلوريد على هيئة صفائح شفافة فيها جوهرا ماء

كبريت الباريوم با ك — يستحضر بزوج الكبريتات الطبيعي المسحق وتلك وزو نمحا مسحوقا فيضغط في بوظة خزفية ويحق الى درجة الحمرة ساعة فاكثر ثم يغل في ماء فيذوب الكبريت وعد الخفيف يتبلور على هيئة صفائح رقيقة

أكسيد الباريوم الاول با ا — يستحضر باحما نترات الباريثا في وعاء صيني كبير حتى يكتف صعود البخار الاحمر فيبقى الباريثا على هيئة كتلة اسفنجية قابلة الاصهار بجمارة عالية — اذا اصابه ماء يمتدد بوشراة وتظهر حرارة كثيرة فتفصل الباريثا الى باريثا هيدراتي

باريتا هيدراتي با ١٥ ا او با ١٠ } — يُستحضر بجل ملوَّب الكلوريد

الثقل السخن بواسطة صودا كاوية فتم يرد السيل يتبلور الباريات الهيدراتي ثم
يحول الى مسحوق ابيض له شراصة زائدة للحامض الكربونيك. يذوب في ٢٠ جزءا
من الماء البارد وجزئين من الماء السخن وملوَّب كثير الاستعمال كاشفاً . هو قلوي
نظراً الى فعله في ورق اللطوس واقل شيء من الحامض الكربونيك يعكزه
أكسيد الباريوم الثاني با ١٣ — يُستحضر بانفاذ محرق من الاكسجين على باريتا
عنى الى الحمرة في انبوبة صينية — هو رمادي اللون يكون هيدراتيا مع الماء
ينترات الباريات ن ا ٣ با ١ } — يُستحضر باضافة حامض نيتريك الى الكربونات

الطبيعي

كبريتات الباريات — المحرر الثقل ك با ١٤ — هو موجود في الطبيعة وبعض
الاحيان على هيئة بلورات جميلة جداً ثقلة النوعي بين ٤.٤ و ٤.٨ — هو كثير
الاستعمال في صناعة الدهان لاصطناع ادهان بيضاء
كربونات الباريات — هو موجود في الطبيعة على هيئة الحجر المسقى وتربت
و يُستحضر صناعياً بارساءه من الكلوريد او النيترات بواسطة كربونات قلوي او
بواسطة امونيا — هو مسحوق ابيض ثقل فلما يذوب في الماء

تنبيه — جميع املاح الباريات القابلة للدوبان سامة
كواشفة — (١) املاح الباريوم برسبها كربونات الامونيا فتمتاز بذلك
عن الاملاح القلوية والمغنسية غير املاح الكلسيوم
(٢) حامض كبريتيك مخفف كثيراً او كبريتات ما قابل للدوبان برسبها
فتمتاز بذلك عن املاح الكلسيوم

(٣) املاح السترونتيوم تشاركها في الخصائص المذكورة وتمتاز عنها بان
الحامض الهيدروفلوسليسيك وملوَّب كرومات الهوناسيوم خفيفا برسبان املاح
الباريوم لا املاح السترونتيوم وكلوريد السترونتيوم يذوب في الكحول صرف
وكلوريد الباريوم لا يذوب فهو

(٤) بالسبيكتروسكوب يمتاز مركبات الباريوم بخطوط خضريين D و F
آخرها موافق F

سترونتيوم ست

سبعة ست وزنة الجوهري ٨٧٢٥ وزن جوهري المادي ٨٧٢٥
هو موجود في الطبيعة على هيئة أكسيد في بعض الحجارة ويُستخرج على طريقة
استحضار الباريوم
صفاته — هو معدن أبيض ثقيل يتأكسد في الهواء ويحل الماء على الحرارة
الاعتيادية ثقلة النوعي ٣٠٥٢
كلوريد السترونتيوم — ست كل ٢ — يتبلور على هيئة ابر او مسدسات
قابلة الذوب في جزئين من الماء البارد وفي الكحول وإذا أشعلت تكسب اللهب
لوناً قريناً
أكسيد السترونتيوم الاول ست ١ — يُستخرج ببل النترات بواسطة الاحماء —
يشبه الباريتا في أكثر خصائصه
أكسيد السترونتيوم الثاني ست ٢ — يُستخرج باضافة أكسيد الهيدروجين
الثاني الى الأكسيد الاول او على طريقة استحضار أكسيد الباريوم الثاني
نترات السترونتيوم $\left\{ \begin{array}{l} \text{نا ٢} \\ \text{ست} \end{array} \right.$ — يتبلور على هيئة ذرات ثنائي زوايا غير
ميدانية قابلة الذوب في ٥ اجزاء ماء بارد — أكثر استعماله عند صنّاع الشهب
لاكساب النيران لوناً احمر
تركيب نار احمر — نترات السترونتيوم ٨٠٠ قحمة جافاً — كبريت ٢٢٥
قحمة كلورات الهوتاسا ٢٠٠ قحمة. هباب ٥٠ قحمة
تركيب نار اخضر. نترات الباريتا الجاف ٤٥٠ قحمة كبريت ١٥٠ قحمة
كلورات الهوتاسا ١٠٠ قحمة هباب ٢٥ قحمة —
يُحقّق ملح الباريتا او السترونيا والكبريت والهباب ويُنزج مزجاً تاماً ثم يُحقق

كلورات الهوتاسمخا خشناً ويضاف الى سائر الاجزاء بدون عرك كبير
تنبه مركب النار الاحمر قد يشتعل من تلقاء نفسه
كاشفة - قد تقدم ما يكفي من جهة التمييز مركبات ومركبات الباروم
— اما بالسبكتروسكوب فتري خط برطالي بقرب D الى جهة الاحمر
وخطان احمران بقرب O وخط ازرقي بين F و G

مغنيسيوم م

سجته م وزن جوهره ٢٤ وزن جوهره المادي ٢٤
هو اكبر الوجود في الطبيعة على هيئة سليكات المغنيسيا في الحجر المعروف بحجر
الصابون والطلق وفي ماء البحر مركباً مع الكلور واليود والبروم
استحضاره — امزج كلوريد المغنيسيوم ٦ اجزاء وصوديوم على هيئة قطع
صغار جزواً واحداً وفلوريد الكلسيوم جزواً واحداً وكلوريد الهوتاسيوم جزواً
واحداً — ألق المزيج في بوظقة عميقة الى درجة الحمرة وغطها حالاً. متى أصبح
المزيج حركه ثم متى برد اكسر البوظقة فتري المغنيسيوم على هيئة كرات
صفائه — هو معدن ابيض فضي ثقله النوعي ١٧٤٢ بصره عند درجة الحمرة
ويتصعد مثل الزئبق. لا يتأكسد في هواء جاف ويتأكسد في هواء رطب. لا يذبل
في ماء البارد ويتأكسد في الماء الساخن — يشتعل في الهواء بنوع شديد وايضاً في
الكلور وبخار اليود والبروم والكبريت. يذوب في المحامض ويذوب هيدروجيناً
كلوريد المغنيسيوم. م كل ٢ — اذا ذُوب مغنيسيا او كربونات في حامض
هيدروكلوريك يتولد كلوريد المغنيسيوم وماء واذا جُففت هذا السائل فلا يمكن
طرده كل الماء بالحرارة بل اذا زيدت يغلي الماء فيتولد حامض هيدروكلوريك
واكسيد المغنيسيوم فيطرد الاول ويبقى الثاني واذا حضر ملح النشادر او كلوريد
اليوتاسيوم يتولد ملح مزدوج يمكن جعله غير هيدراتي. فاقم مقداراً من الحامض
الهيدروكلوريك قسمين وضع القسم الواحد مغنيسيا والاخر امونيا او كربونات
الامونيا ثم امزجها وجففت المحاصل واحم الباقي الى الحمرة في بوظقة صينية غير
ضابطة الغطاء فيتصعد كلوريد الامونيوم ويبقى كلوريد المغنيسيوم مصهوراً
فليسب على بلاطة نظيفة ومتى برد فليوضع في قنينة وتسد سداً محكمًا

صفاته - هو ابيض بلوري يول في الهواء ويدوب في الماء ولا يُسترجع عن مذوبه للأسباب المذكورة أعلاه ويدوب في الكحول أيضاً. هو موجود في أكثر المياه ولهذا السبب يظهر في الماء المستقطر فعل حامض ضعيف ان لم يوضع في الانبيق عند الاستقطار ككس

أكسيد المغنسيوم - مغنيسيا - Mg - مكلس المغنيسيا - يُستحضر بتكليس الكربونات او الهيدراتي او النترات وغالباً يُستحضر من الكربونات.

صفاته - هو مسحوق ابيض لم يتمكن من اصهاره بذوب في نحو ٥٠٠ جزء ماء على $٦٠^\circ F$ - $١٥٥^\circ F$ من بذوب في المحوامض ويولد معها املاحاً

هيدرات المغنيسيا $Mg \cdot ٢H_2O$ - يُستحضر بارسائه من مذوب ملح من املاحه بواسطة بوتاسا او صودا. هو موجود أيضاً في الطبيعة متبلوراً ولم يتمكن من تبلوره صناعاً

كبريتات المغنيسيا - ملح انكليزي $(MgSO_4 \cdot ٧H_2O)$ ماء يُستحضر غالباً من الحجر المسمى دولوميت وهو كربونات المغنسيوم والكلسيوم باضافة حامض كبريتيك اليه فيتولد كبريتات المغنيسيا وكبريتات الكلس فالاول يدوب والثاني يرسب فترشح السائل ثم يجفف فينبولر الملح. وهو موجود أيضاً في بعض المياه المعدنية وفي ماء البحر

صفاته - هو مر المالح يدوب في وزنه ماء على $٦٠^\circ F$ - $١٥٥^\circ F$. يتركب مع املاح اخر فيتولد املاحاً مزدوجة القاعدة مثل كبريتات المغنيسيا والپوتاسا وكبريتات المغنيسيا والامونيوم

كربونات المغنيسيا $(MgCO_3)$ - يُستحضر بارسائه من الكبريتات بواسطة كربونات ما قلوي وهو موجود في الطبيعة متبلوراً بين الطلق. بذوب في الماء قليلاً ويدوب في المحوامض مولداً معها املاحاً وحامضه الكربونيك يفلت

فصنات المغنيسيا $Mg(OH)_2$ - $١٥^\circ F$ + $١٤^\circ F$ ماء - يُستحضر بمزج مذوب فصنات الصودا وكبريتات امغنيسيا فيتبلور على هيئة بلورات منشورية صغيرة صافية وهو موجود طبعاً في المحبوس

فصفات الامونيوم والمغنسيوم — اذا اُضيف امونيوم او كربونات الى ملح من املاح المغنيسيا ثم اُضيف اليها فصفاً ما قابل للتدبيب وجُفِّف السيلال يتبلور هذا الملح وهو جزء من بعض حصا المائة

كواشف المغنيسيا (١) مع القلويات الكاوية يولد راسباً ابيض جلاتيني لا يذوب في زيادة الكاشف ويلدوب في مذوب ملح النشادر
(٢) كربونات الهوتاسا او كربونات الصودا يرسب املاحه وكربونات النشادر في البرد لا يرسبها

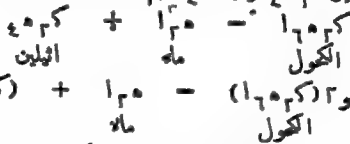
(٣) الاملاح الفصفاية القابلة للتدبيب اذا اُضيف اليها امونيا قليل تولد مع املاح المغنيسيا راسباً ابيض بلوري هو فصفاً المغنيسيا والامونيوم

زنك وهو التوتيا زن

سبعة زن وزنه الجوهري ٢٣٢٧٥ وزن جوهري المادي ٢٣٢٧٥
الزنك موجود في الطبيعة على هيئة الكبريتات والسكرينات والسليكات ويُستخلص بالاكتر من الكربونات. يُحمى أولاً لاجل طرد الماء والحماض الكاربونيك ثم يضاف اليه قطع فحم او كوك ويحمى الى درجة الحمرة في انابيب فخار فيطير الحماض الكاربونيك ويتصعد الزنك فيجمع في قوالب ممنوع دخول الهواء اليها وغالباً يصعد معه قليل من الزرنيخ

صفاته — هو معدن لامع ازرق يتأكسد في الهواء بلوري اذا تمحاول كسره ينقص على الحرارة الاعتيادية وعند ٢٠٠°ف او ٣٠٠°ف يلين فيطرق صفائح ولا يخسر هذه الخاصية اذا برد بعد احماؤه وعلى ٤٠٠°ف — ٤٠٤°ف من يسخن بسهولة وعلى ٧٢٣°ف — ٤١١°ف من يصهر وعلى درجة الحمرة تصعد اذا كان ذلك في الهواء يشمل بنور لامع ازرق فيتولد الاكسيد. يذوب بسهولة في المحامض فيستعمل لاجل جمع الميذروجين. ثقلة النوعي بين ٦٢٨ و ٧٢٢ يحمل موضع الفضة والهلاتين والزنموث والانتيمون والقصدير والكاديوم والزرنيخ والرصاص اذا اُضيف الى مذوب هذه المعادن. يذوب في مذوب هيدرات الهوتاسيوم او الصوديوم او النشادر السخن وبقلت هيدروجين

كلوريد الزنك زن كل ٢ — يُستخضر بإحماء زنك في كلور فيمترق ونقول الى الكلوريد . وايضا باستقطار برادة زنك مع بي كلوريد الزئبق او بتلويب زنك في حامض هيدروكلوريك ثم يرشح ويغلف ويصهر الباقي ويصب على بلاطة رخام ومتى برد يكسر ويوضع في قنينات تُسدَّدًا محكمًا لان الكلوريد ذو شراهة للماء فينبغي من الهواء ويذوب فيه وقد سُمِّي قديمًا زبدة الثوتيا . اذا أُضيف اليه مائتا تصعد الحرارة فوق ٢١٢°ف - ١٠٠°س . ينسد الانسجة الحيوانية فيستعمل في المجراحة للكي . يذوب في الكحول واذا أُحي هذا الملوَّب يزال الماء من الكحول فيولد اثلين ك ٤٠٢ او اثير ك ١٠٤ هكلا



يولد ملحًا مزدوجًا مع كلوريد الامونيوم او كلوريد البوتاسيوم . اما الاول فيستخضر بتلويب جوهر زنك في ما يكمي من الحامض الهيدروكلوريك ثم يضاف اليه جوهر من كلوريد الامونيوم اي ملح النشادر وهو كثير الاستعمال للاعانة على يبيض المعادن بالقصد به او احماء النحاس والمحدد بروميد الزنك — زن ب ٢ — يُستخضر على طريقة استخضر كلوريد و يشبه في صفاته

يوديد الزنك زن ي ٢ — يستخضر بحق برادة الزنك ويود تحت ماء — هو جامد ابيض قابل التلويب ويتبلور على هيئة ابر . هو ذو طعم قابض كبريه — قال بعضهم هو للاستعمال الطبي غير من يوديد الرصاص كبريت الزنك زن ك — هو موجود في الطبيعة ويسمى بَلَنْدَا . يذوب في المحامض فيولد هيدروجينًا مكبريتًا أكسيد الزنك الاول زن ا — يستخضر بإحماء الزنك حتى يصعد عنه بخار ثم يشعل البخار ويجمع غازه في غرفات حيث يجمع الأكسيد وقد سُمِّي سابقًا زهر الثوتيا وصوف الملاسفة

صفاته - هو مسحوق ابيض لا طعم له اذا أُلحي بصفرة ثم يبيض أيضاً اذا برد.
الماء يذوب منه $\frac{1}{100}$ جزء والمذوب يغير لون اللطوس، يستعمل في صناعة
الدهان عوضاً عن كربونات الرصاص

هيدرات الزنك زن ٢٢٠ - اذا ذُوب ملح من املاح الزنك وأضيف
الى المذوب مذوب آخر قلوي يرسب راسب فيجمع على مرشحة ويُغسل ويُجفف
فهو الزنك الهيدراتي. اذا أُلحي يجسر جوهراً مائياً مائياً ويحول الى الأكسيد غير
الهيدراتي هو قاعدة قوية واذا اصاب قاعدة اخرى قوية بجلها يحل هيدروجين
فيتولد زنكات كاثدة حامض. مثال ذلك

زن ٢٢٠ + ٢(ب ١٥) - ٢(١٥٥) + زن پ ٢٢٠
هيدرات الزنك هيدرات الهوتاسيوم ماء زنكات الهوتاسيوم
كربنات الزنك (كا زن) ٢ - يُستحضر مذوب الزنك في حامض
كبريتيك مخفف وهو الباقي بعد استحصار الهيدروجين. او باحماة الكبريت
الطبيعي فيمض أكسجياً ويحول الى كربنات الأكسيد الاول ثم يُفصل بماء فيذوب
الكربنات فترشح ويجفف فينبولور على هيئة بلورات تشبه كربنات المغنسيوم في
الظاهر

صفاته - هو ذو طعم قاض يذوب في $\frac{1}{100}$ جزء ماء يتكرب مع كربنات
الهوتاسيوم او كربنات الامونيوم يولد ملحاً مزدوجاً. اذا أُلحي كثيراً يغل ويبنى
الأكسيد. يستعمل في الطب مقيماً وقائماً

كربونات الزنك زن ا كرام - هو موجود في الطبيعة ويسمى كلامياً
كواشف املاح الزنك - (١) لا ترسب بواسطة الهيدروجين المتكرب
الا اذا كان حامضاً من المحامض المخففة مثل الحامض الخليك وحيث يرسب
راسب ابيض هو كبريت الزنك

(٢) كبريت الامونيوم يولد راسباً ابيض هو كبريت الزنك قابل التذويب
في حامض هيدروكلوريك مخفف

(٣) بوتاسا كاي او صودا كاي يولد راسباً ابيض هو هيدرات الزنك يذوب
في زيادة الكاشف والامونيا كذلك

(٤) كربونات الهوتاسا او كربونات الصودا يولد راسباً ايض هو كربونات الزنك لا يذوب في زيادة الكاشف

(٥) كربونات الامونيوم يولد راسباً ايض هو كربونات الزنك . يذوب في زيادة الكاشف

(٦) فروسيانيد الهوتاسيوم يولد راسباً ايض

ككديوم كك

سميته كك وزن جومره ١١٢ وزن جومره المادي ١١٢

هو موجود في الطبيعة مزوجاً مع معدن الزنك لا سيما في زنك سليما وعند احمااء الزنك لاجل استخلاصه من اترته يصعد الكديوم اولاً لانه يتصعد بحرارة دون اللازمية لتصعيد الزنك

صفاته — هو معدن ابيض شبيه بالقصدير قابل السحب والتطرق ثقله النوعي ٨.٧ . يصهر دون ٥٠٠°ف - ٣٦٠°س قلما يتأكسد في الهواء واذا اُحمر كثيراً يشعل . يتأثر قليلاً بالحامض الهيدروكلوريك الخفيف او الكبريتيك الخفيف في البرد ويلوب في الحامض النيتريك

كلوريد الكديوم كك كل ٢ — هو سهل الذوبان جداً في الماء يبلور على هيئة منشورات ذوات اربعة اضلاع

بروميد الكديوم كك ب ٢ — يوديد الكديوم كك ي ٢

كبريت الكديوم كك ك — يُستحضر بانفاذ هيدروجين مكثرت في ملوَّب الكبريتات او النترات او الكلوريد — لونه اصفر بلوراته صفار لا يميز الا بالمكروسكوب . يستعمل للتلوين وقد يوجد في الطبيعة

أكسيد الكديوم كك ا — يُستحضر باحمااء الكربونات او النترات . لونه اسمر يصح حامضاً كرونيكا من الهواء فيبيض . مع حامض كبريتيك سخن يولد كبريتات الكديوم ومع حامض نيتريك يولد نترات الكديوم وهكذا مع حوامض أخرى وميته املاحه هيئة املاح الزنك والمغنيسيوم

كواشفه — اذا ذوّبت املاح الكديوم واضيف الى الملوَّب هيدروجين مكثرت او كبريت الامونيوم يتولد راسب اصفر هو كبريت الكديوم يذوب

في المحامض الهيدروكلوريك

- (٣) التلوثات الكاوية الثابتة تولد معها راسباً أبيض هو الأكسيد الهيدراتي ولا يذوب في زيادة الكاشف
- (٤) الامونيا يولد معها راسباً أبيض كما تهضم غيراته يذوب في زيادة الكاشف

النحاس فح

سبعة فح وزنه المجهري ٦٣ وزن جوهري المادي ٦٣ .
النحاس موجود في الطبيعة صرفاً وعلى هيئة كبريتات النحاس والمحدد وعلى هيئة الكربونات في الحجر الأخضر المسمى ملاعيت وعلى هيئة الأكسيد الأحمر يُستخلص من معدنه بأحماض فيتحول كبريتات المحدد إلى أكسيد ويبقى كبريتات النحاس ثم يمتزج الكل مع حامض سليك أي رمل في فيتركب مع المحدد ويصهر ويمرر عن كبريتات النحاس المشار إليه ثم يمزج مع مواد كربونية ويخضع إلى الإصهار فتطرد عنه المواد التي تخالطه. النحاس الصرف لأجل الأعمال الكيميائية يُستحضر بحل أكسيد بواسطة أمراز يمرر من الهيدروجين عليه وهو محبب في أنبوبة

صفاته — هو معدن أحمر قابل للطرق والسحب ثقله النوعي ٨٩١٥ موصل جيد للحرارة والكهربائية لا يتغير في الهواء الجاف وفي الهواء الرطب يكسي كسوة خضراء هي كربونات النحاس . إذا أُخِض إلى الحمرة في الهواء يكسي كسوة سوداء هي أكسيد النحاس . قلما يتأثر بالمحامض الهيدروكلوريك المخفف أو الكبريتيك المخفف . المحامض النتريك بذوئه ويصعد عنه أكسيد النتروجين. الثاني ويتولد نترات النحاس . مع المحامض الكبريتيك المحبب يتولد كبريتات النحاس

كلوريد النحاس الأول فح ٢ كل ٢ — يُستحضر بنذوب نحاس في حامض نيترو هيدروكلوريك فيه حامض نيتريك قليل جداً ثم يضاف ماء إلى اللزب فيرسب الكلوريد الأول على هيئة مسحوق أبيض بلوري وإيضاً بنذوب أكسيد النحاس في حامض هيدروكلوريك محبب فيبرد يتبلور الكلوريد على هيئة ذرات أربعة أضلاع وإيضاً بأحماض الكلوريد الثاني فيحضر جوهراً من كلوريد ويتحول إلى الكلوريد الأول

صفاته — هو مسحوق أبيض يذوب في الماء قليلاً ويذوب بسهولة في المحامض

الهيدروكلوريك وفي ماء النشادر. يُختز في الهواء بامتصاص أكسجين فيتحول الى
أكسيد كلوريد النحاس نـ ٢ كل ٢ ١

كلوريد النحاس الثاني نـ ٢ كل ٢ — يُختضر بفعل الكلور النحاس وايضا
بنذوب أكسيد الاول في حامض هيدروكلوريك

صفاته — يذوب في الماء وفي الكحول — اذا ذُوب في الماء ثم تجف بالحرارة
وتترك حتى يبرد يتبلور على هيئة ابر مخضرة مزرقّة اللون عبارة نـ ٢ كل ٢ + ٢ ماء
وملوّه الاكسجين يشعل بلهب اخضر

تحت كبريت النحاس نـ ٢ ك — هو موجود في الطبيعة على هيئة بلورات
حسنة من الرتبة الاولى سوداء لينة تذوب في لهيب شعة ثقلها النوعي ٥.٢٠ وتُختضر
صنعياً باحراق نحاس مع كبريت

اول كبريت النحاس نـ ٢ ك — يُختضر بانفاذ هيدروجين مكثرت في مذوب
لمحامي فريسي على هيئة مادة سوداء تخص أكسجيناً من الهواء فتتحول الى
كبريتات النحاس واذا أُحييت تُختضر جوهراً من كبريتها فتتحول الى تحت كبريتو
نحت أكسيد النحاس او الاكسيد الاحمر نـ ٢ ك — هو موجود في الطبيعة

بعض الاحيان على هيئة قطع غير منتظمة وبعض الاحيان على هيئة بلورات حمراء
قياسية ذوات ثمانية اضلاع وتُختضر باحراق كبريتات النحاس ١٠٠ جزء وكربونات
الصوديوم المجاف ٢٨ جزء وورادة النحاس ٢٥ جزء ويظهر ايضاً باضافة سكر
العنب الى مذوب كبريتات النحاس اذا أُضيف الى المزيج سيال الهوناسيوم ثم أُحي
الى الغليان

صفاته — اذا أُحي مقطوعاً عن الهواء لا يتغير واذا أُحي في الهواء يتحول الى
الاكسيد الاول وبالحامض الهيدروكلوريك يتحول الى الكلوريد الاول وبالحامض
النيتريك يتحول الى النترات الاعلى. الامونيا يذوبه بدون تغير لونه واذا عُرض
على الهواء زرق بامتصاصه أكسجيناً. يستعمل في الصانع لاجل تلوين الزجاج لوناً احمر
أكسيد النحاس الاول نـ ٢ ك او اكسيد الاسود — يُختضر باحراق نحاس في
الهواء او باحماض نترات الى الحمرة

صفاته — هو مسحوق اسود مجمل الاحياء الى درجة عالية بدون صهر ولا

نضرب . بدوب في المحامض ويولد معها املاحاً شكلها شبيه بشكل املاح المغنيسيا
أكسيد الفاس الهيدراتي (نح ١٥٠ م) يستحضر بارسايد من ملوث كوريندوم
او كبريتات بواسطة قاعدة قلوية فيغسل الراسب ويصفى في الهواء . لونه ازرق .
بدوب في الامونيا ولون الملوّب ازرق

اعلى كبريتات الفاس (ك١٠٠ م نح ١٠ م) — هو الشب الازرق . يستحضر بدوب
الاكسيد في المحامض الكبريتيك او بتأكسد تحت كبريتو كما تقدم فيغسل فيصفى
السيال فينبولور الكبريتات على هيئة بلورات كبيرة زرق عابرة (ك١٠٠ م نح ١٠ م)
+ ٥٠ ماء

صفاته — لا بدوب في الكحول وبدوب في الماء واذا أحي الى ٢١٢°ف —
١٠٠ م يحضر اربعة جواهر من ماء تبلور ولا يطرد الخامس حتى يحق الى نحو
٥٠٠°ف فيصير غير هيدراتي واذا زدت الحرارة ينحول الى الاكسيد — اما غير
الهيدراتي فمحمق ابيض مثل الدقيق واقل ما يمكن من الماء بعيد اللون الازرق
فهو كاشف عن حضور الماء . اذا اضيف الى ملوث امونيا يرسب راسب بدوب
في زيادة الامونيا فيحدث سيال ازرق واذا اضيف اليه الكحول يرسب راسب
جميل ازرق سي كبريتات الفاس النشاذري عبارته (ك١٠٠ م نح ١٠ م ٦٠ ن ٢٠ م)
+ ٢٥ ماء

نترات الفاس نح } ان ٢١ م — يستحضر بدوب الفاس في حامض

نيتريك ثم يصفى السيل ويترك لكي يبرد . بلوراته زرق باهتة سهلة الذوبان كاوية
سريعة الانحلال فاذا اقبلت بلوراته وانفتت في رق القصدير تغل ويحترق القصدير
من سرعة تركيبه مع المحامض النيتريك

كربونات الفاس — اذا اضيف ملوث كربونات الصوديوم الى ملوث
كبريتات الفاس يتولد كربونات الفاس عبارته نح ٢٠ م ١٠ م ٢٠ م وهو على تركيب
الكربونات الطبيعي الاخضر المشار اليه سابقاً المعني ملاحت وهو موجود بكثرة
في سبيرييا حيث يستخرج منه فحاس بمقادير جزيلة ويوجد في الطبيعة ايضا
كربونات الفاس الازرق ويسمى تسليكيت والقشرة الخضراء التي تتكون على سطح

نحاس في الهواء هو كرمونات الهيدراتي
 زرينخت النحاس اي اخضر شيل — يُستحضر باضافة مذوب كبريتات النحاس
 الى زرينخت الهوتاسا فيرسيب واسب اخضر لا يذوب في الماء

امزجة من نحاس ومعادن اخر — نحاس اصفر مركب من نحاس ٦٦ جزءا
 وزنك ٣٤ جزءا وبواسطة تغيير كمية النحاس بالنسبة الى الزنك تتولد امزجة
 مختلفة تُستعمل في بعض الصنائع. اما معدن المدافع النحاسية فيركب من نحاس ٩٠
 جزءا وقصدير ١٠ اجزاء ومعدن الاجراس تزداد في كمية القصدير. اما البرونز
 للنحاس ٩١ جزءا وزنك ٦ اجزاء وقصدير جزيمان ونحاس القدماء الاصفر مزيج
 من النحاس الاحمر والقصدير

كواشف املاح النحاس (١) اذا اغمس في ملوِّها قطعة حديد مصفولة
 تكسي كسوة حمراء في نحاس

(٢) الهيدروجين المكثرت يولد معها راسباً اسود لا يذوب في كبريت فلوي ولا
 يظهر اذا حضر سيانيد الهوتاسيوم

املاح الاكسيد النحاسي يميز عن املاح الاكسيد
 (١) الاملاح النحاسية تولد مع هوتاسا راسباً اصفر لا يذوب في زيادة الكاشف
 واملاح الاكسيد تولد مع الهوتاسا راسباً ازرق بسود اذا اُغلي على شرط اضافة
 هوتاسا كافي لاجل حل كل الملح النحاسي

(٢) الامونيا يولد مع النوعين راسباً يذوب في زيادة الكاشف اما مع النحاسية
 فللون لة في الاول ويزرق اذا عُرض على الهواء اما مع املاح الاكسيد فللون
 ازرق جميل

تسيه. جميع املاح النحاس سامة وترباها الالال

الزئبق زي

سبينة زي وزنة الجوهري ٢٠٠ وزن جوهري المادي ٢٠٠
 الزئبق موحود في الطبيعة صرفاً على كهيات قليلة بين كبريتو واكثر وجوده
 على هيئة الكبريت المعروف بالزئفر في اسبانيا واوستريا وكلفرنيا وديرو

والنكسك وجاпан والصن. يجمع الكبريت في انبيق حديد مع قطع حديد او
كلس فيتصعد الزئبق ويجمع في قايمة او غرقة باردة ثم يصفى بواسطة جليد ثم
يوضع في قنينات حديد او كاوتشوك وكثيرا ما يخاططة قصدير او رصاص ويسندل
على ذلك بعدم نظافة سطحه اذا انهر في قنية غير ملانة منه واذا طرح على سطح
ملس تكون كريات مستطيلة ذوات اذنان ولاجل الحصول عليه صرفا بدووب
في حامض نيتريك ويترك ٢٤ ساعة فيتولد نترات الزئبق ثم تضاف اليه معادن
اخر فيمعد معها الحامض وما انفرد من الزئبق فهو خالص

صفاته — هو معدن لاصع سيال على حرارة الهواء الاعيادية ويجمد عند —
٤٠°ف ويغلي عند ٦١٢°ف — ٣٥٠°س ويقول الى بخار على الحرارة الاعيادية
ثقله النوعي سيالا عد ٦٠ — ١٣٥٩ وجامدا ١٤٤٤ وبخارا ٦٩٧٦

الزئبق الصرف لا يلتصق بزجاج ولا بالخزف الصيني ويلتصق بها اذا خالطة
رصاص او معدن آخر. يتأكسد في الهواء بالهدرج ويسرع التأكسد اذا اُحيى
فيخول الى مسحوق احمر بلوري هو اكسيده الاعلى واذا زادت الحرارة يغل
هذا الاكسيد الى اكسجين وبخار الزئبق ويتأكسد سرعة في الاوزون ولو كان
باردا. اذا دُووب في حامض نيتريك بارد يتولد تحت نترات الزئبق واذا كان
الحامض سخنا وزائد المقدار يتولد النترات الاعلى واذا اُضيف اليه حامض
كبريتيك سخن قليل المقدار يتولد تحت كبريتات الزئبق او زائد المقدار فالكبريتات
الاعلى. بخاره ومركباته تدخل الاجسام بالامتصاص فالقطعة فيها كثيرا ما يصيبهم
ارخاع وارتعاش العضلات بعرف بالفالج الزئبقي

كلوريد الزئبق الاعلى او الثاني زي كل ٢ — هو المعروف بالسليمان
ويُفسخ بفعل الكلور بالزئبق كما يتصح من احماؤه في ملحقة وادخاله في غاز
الكلور فيشعل ويتولد الكلوريد الاعلى او بتلويب اكسيده الاحمر في حامض
هيدروكلوريك سخن فينبور هذا المركب عند ما يبرد السيل او باستقطار مزيج
من ملح الطعام وكبريتات اكسيد الزئبق الاحمر في قنية كبيرة كروية الشكل على
حمام رملي فيتصعد الكلوريد الاعلى ويجمع على جوانب اعلى القنية

صفاته — هو ابيض بلوري يهتر عد ٥٠٩°ف — ٣٦٥°س ويغلي ويتصعد

إذا زادت الحرارة يذوب في ١ جزء ماء باردًا و ٣ أجزاء ماء سخن على ٣١٢ ف
 و يذوب بسهولة في الكحول وإثير . إذا أضيف ملوَّنة إلى ماء الشادر يتولد
 راسب أبيض هو أميدوكلوريد الزئبق عبارة زئ ٣ • ٤ ن ٢ كل ٢ ويعرف
 بالراسب الأبيض وإذا أضيف ماء الشادر إلى مذوق يتولد راسب أبيض عبارة
 ٣ (زئ كل ٢) زئ ٣ • ٤ ن ٢ بعد موكبا من بي كلوريد وأميد الزئبق . الزلال
 يولد معه راسبًا غير قابل الذوبان هو إذا تمرياقه ولسب توليد مادة غير قابلة
 الذوبان مع مواد آكية يصلح لتخفظ تلك المواد من الفساد

كلوريد الزئبق الأول زئ ٢ كل أي كلومل - يُستخلص بإضافة مذوب
 نترات تحت أكسيد الزئبق إلى مذوب كلوريد الصوديوم مقداره زائد عما يلزم
 لحل النترات فيرسب الكلومل على هيئة مسحوق أبيض لا يذوب في الماء ويُستخلص
 أيضًا سمقي الكلوريد الثاني مع زئبق وأيضًا باستنطار تحت كبريتات الزئبق
 وكلوريد الصوديوم

صفاته - هو مسحوق أبيض ثخيل لا يذوب في الماء ولا في الكحول ولا في
 إثير يتصدد بجمرة دون درجة الحمرة . الحامض النتريك بمحولة إلى مزيج من
 الي كلوريد والنترات الأعلى والحامض الهيدروكلوريك بمحولة إلى الي كلوريد
 إذا أُحمي مع كلوريد قلوي يتحول إلى الي كلوريد وذلك يحدث أيضًا على الحرارة
 الاعتيادية إذا حضرت مواد آكية وحوامض فلا يجب أن يُعطى مع كلوريد قلوي
 لتلا يتحول في المعدة إلى الي كلوريد . مع ماء الكلس يتحول إلى مادة سوداء كانت
 تُستعمل كثيرًا في الجراحة لأجل علاج بعض الفروج وكذلك مع ماء الامونيا .
 كلومل الصيدالة أحيانًا بخاطلة الي كلوريد فيكون استعماله خطرًا ويكشف
 ذلك باغلا في ماء ثم يرشح ويضاف اليه ملوَّب بوتاسا كإفادًا حضر الي كلوريد
 يتولد راسب أصفر هو الأكسيد

أول بروميد الزئبق زئ ٢ ب ٢ - يُستخلص كالكلوريد الأول وبشبهه في
 بعض صفاته

ثاني بروميد الزئبق زئ ٢ ب ٢ - يُستخلص كاللي كلوريد وبشبهه في بعض
 صفاته

اول يوديد الزئبق زي م ي م - يُستحضر باضافة يوديد الهوتاسيوم الى
نترات تحت أكسيد الزئبق او سحق ٢٠٠ جزء زئبق مع ١٢٧ جزءا من اليود
تحت الكحول

صفاته - هو اصفر مخضر لا يذوب في الماء ولا في الكحول ولا في اثير
في يوديد الزئبق زي م ي م - يُستحضر باضافة مذوب يوديد الهوتاسيوم الى الكلوريد
الاول فترسب راسب اصفر في الاول ثم يجرى وايضا سحق ٢٠٠ جزء من الزئبق
مع ٢٥٤ جزءا من اليود تحت الكحول ويدوم السحق حتى لا يرى شيء من الزئبق
بواسطة عدسية

صفاته - هو مسحوق احمر قرمزي اذا اُحمي يفتن الى درجة عالية بصفر واذا
لمسه جسم صلب يجرى في الحال

تحت كبريت الزئبق زي م ك - هو مركب اسود اللون غير ثابت يتولد
بارساب بواسطة هيدروجين مكثرت ومذوب ملح زئبق
كبريت الزئبق زي ك - يُستحضر باحماء الزئبق والكبريت معا وهو
موجود في الطبيعة ويُعرف بالزئفر . ثقل الطبيعي النوعي ٨.٤ و ثقل الصني
الدوي ٧.٦٥ وقد يُصنع منه نوع اشد حمرة واجمل لونا من الزئفر يُعرف
بالفرمليون يصع سحق ٣٠٠ جزء من الزئبق و ١١٤ من الكبريت و ٤٠٠ من
الماء و ٧٥ من الهوتاسا فهو اولاً اسود ثم يجرى

تحت أكسيد الزئبق زي م ا - هو مسحوق مسود يُستحضر بارساب من تحت
نترات الزئبق بواسطة بوتاسا . هو غير ثابت ويحل الى زئبق والاكسيد الاول
ويستحضر ايضا سفع كولومل في مذوب بوتاسا

أكسيد الزئبق زي ا - لهذا الأكسيد هيتان الأكسيد الاصفر والاكسيد
الاحمر . اما الاصفر فيُستحضر بارساب ملح زئبق بواسطة قاعدة قابلة للتذويب
مثال ذلك اضافة مذوب بوتاسا بزيادة الى مذوب الي كلوريد فالراسب
الحاصل غير هيدراتي فيُجمع على مرشحة ويغفف . اما الاحمر فيُستحضر بوضع الزئبق
في قبة ذات عنق طويل واحامته عدة اسابيع الى درجة ٦٠٠°ف - ٣١٥°ف من
فيتولد الاكسيد الاحمر وهو المعروف بالراسب الاحمر . ويُستحضر ايضا باحماء

التحت نيترات او النيترات. جزء واحد منه يذوب في ٢٠٠٠٠ او ٣٠٠٠٠ جزء ماء وفعل هذا الماء بالشموس فعل قلووي

املاح امونيو زيفية - اذا ترك الأكسيد الاصفر في قينة مع امونيا يتركبان بدون تغيير ظاهر في الأكسيد ويصير المركب قاعدة قوية يتركب مع المحوامض فيتولد املاح سميت املاح امونيو زيفية وعبارة القاعدة (زي ا) من زي ه +
٢ (١٢٥) لا تذوب في الماء ولا في اثير ولا في امونيا وتصل حامضاً كربونيكاً من الهواء بشراهة

تحت نيترات الزئبق (ن ٢١) زي ا م - هو نيترات تحت أكسيد ويتولد بترك زئبق في مقدار زائد من الحامض النيتريك البارد الخفيف فتترسب بلورات جميلة على هيئة منشورات من رقبة المعين الموروب

اعلى نيترات الزئبق او نيترات أكسيد الزئبق ٢ (ان ا م) زي - يتخضر بتدوين زئبق في مقدار زائد من الحامض النيتريك الساخن ثم يصفى السبال في الخلاء تحت قابلة على مفرقة الهواء فوق كلس او حامض كبريتيك كبريتات تحت أكسيد الزئبق (كا م زي م) ا م - يتخضر بمحق الكبريتات الاعلى اسب كبريتات الأكسيد مع زئبق وايضاً باضافة حامض كبريتيك الى ملووب تحت نيترات فيترسب على هيئة مسحوق ابيض بلوري

اعلى كبريتات الزئبق او كبريتات الأكسيد الاحمر (كا م زي ا م) - يتخضر باضافة مقدار زائد من الحامض الكبريتيك الساخن الى زئبق فيترسب الملح على هيئة مسحوق او على هيئة ابر صفار. الماء يجلد فيبقى مركب اصفر غير قابل التذويب يعرف بالثمرل المعلق هو ٢ (زي ا) كا م

كواشف مركبات الزئبق - (١) الهيدروجين المكثرت يرسبها على هيئة راسب اسود لا يذوب في كبريتات الامونيوم ولا في حامض نيتريك سخن

(٢) اذا اغمس في ملووبها قطعة نحاس مصقولة تكتسي كسوة بيضاء هي ملغم زئبق ونحاس واذا اغميت تعود الى اصلها واذا جفج البخار الصاعد عنها يظهر الزئبق نفسه ويظهر الزئبق ايضاً باحمااء المركب في انبوبة كشف مع قليل كربوات الصودا الجفاف

تتأثر املاح الأكسيد من املاح التحت أكسيد هكذا

(١) املاح التحت أكسيد تولد مع الفلويات الكاوية ومع الامونيا راسباً اسود
هو تحت أكسيد الزئبق الذي يغفل سريعاً الى زيتى والأكسيد الاول. اما املاح
الأكسيد تولد مع الفلويات راسباً اصفر ثابت على الحرارة الاعتيادية

(٢) كل كلوريد قابل للتدوير واما حامض الهيدروكلوريك يولد مع املاح
التحت أكسيد راسباً ابيض هو اول كلوريد الزئبق ولا يؤثر في املاح الأكسيد
(٣) كل يوديد قابل للتدوير يولد مع املاح التحت أكسيد راسباً اصفر
مختصراً هو اليوديد الاول ومع املاح الأكسيد راسباً احمر يوطقاً يذوب في زيادة
الملح الزئبقي وفي زيادة الكاشف

مزيج الزئبق ومعدن آخر يسمى ملغماً وملغم الزئبق والقصدير هو المستعمل
في اصطناع المرايا على نسبة ٤ اجزاء قصدير وجزء من الزئبق . الزئبق يذوب
الذهب والقصدير والرصاص والفضة بدون ان يفسد سبائكها والفضة للحديد قليلة
ولذلك يحفظ في اوعية حديد

سيريوم سي

سبيته سي وزن جرمه ٩٢

هو موجود في الطبيعة في الحجر المعروف بالسيريت أكثر وجوده في اسوج
يعرف له سسكوي أكسيد وأكسيد اصفر وقد استخلص المعدن من كلوريد
بواسطة صوديوم

لثانوم لن

سبيته لن وزن جرمه ٩٣.٨

هو أيضاً موجود في السيريت طبعاً. يُستخلص مثل السيريوم. أكسيده مسحوق
مصفى اللون. املاحه لا لون لها منبلورة برسبها كبريتات اليوتاسا

ديديوم د

سبيته د وزن جرمه ٩٦

هو موجود في الطبيعة في السبريت ايضا. أكسيد مسحوق اسمر يذوب في
الحوامض ويولد املاحا بلورية حمر يربسها يوتاسا كاي على هيئة أكسيد هيدراتي
ازرق بنليجي

ينريوم يت

سميته يت وزن جوهري ٦٤٢٠
يُستخلص من ترمة نادرة الوجود سميت ينرا نسبة الى بلدة في اسوج وفي
مزيج من أكسيد النيريوم والاريوم والترميوم

اريوم ار

سميته ار وزن جوهري مجهول
ترميوم ت
سميته ت وزن جوهري مجهول

الفصل الحادي عشر

في المعادن من الرتبة الثالثة اي ذوات ثلاثة جواهر

هذه الرتبة فيها ثلاثة معادن الذهب والثناديوم والتاليوم

الذهب ذ

سميته ذ وزنه الجوهري ١٩٦٢٥ وزن جوهري المادي ربما ٢٩٢
الذهب موجود في الطبيعة صرقاً على هيئة كعوب وقطع ذوات ثمانية اضلاع
وعلى هيئة قطع غير منتظمة مختلفة الوزن مختلطة مع كوارتز او أكسيد الحديد
او مركباً مع فضة او پلاتين او روديوم او نحاس او انتيمون وهو موجود على هيئة
نبرس في رمال بعض الانهر ولاجل استخلاصه يسخن معدنه ويضاف اليه رقيق
فيتولد ملغم من الزئبق والفضة والذهب ثم يحق فيطرد الزئبق ويبقى مزيج من

الذهب والفضة ثم يُمسح مع كلوريد الصوديوم ومحمق المخزف فتتحول الفضة الى كلوريد وتُسفَرَد كما تقدم في ذكر الفضة . ولأجل ثنية الذهب يذوب في حامض نيترو هيدروكلوريك ويُضاف الى الملوَّب مذوَّب اول كبريتات الحديد وقليل حامض هيدروكلوريك فيرسب الذهب الصرف على هيئة محمق اممر صفاته - هو معدن اصفر او محمر واذا ترقق حتى ينفذ فيه النور يكون مخضراً . يقبل النطرق أكثر من سائر المعادن فقد ترقق حتى انتهى سمكه الى من قيراط ويقبل السحب ايضاً فيصنع شريطاً دقيقاً جداً . ثقله النوعي ١٩٥٠ . يَصهر عند ٢٠١٦° ف يذوب في حامض نيترو هيدروكلوريك والحامض السليليك بأثر فيو ولا يتأثر من سائر الحوامض ولا بالماء ولا الهواء ما كانت الحرارة . اذا كان صرفاً شبه الرصاص في اللبونة لذلك يُزج بالفضة او النحاس لكي تزيد صلابة وذهب المعاملة في الغالب ذهب ٢٢ قيراطاً اي مزوج معه قيراطاً نحاسي اما قيمة الذهب فهو ١٥ مرة قيمة الفضة . ويرسب على سطوح معدنية يذوب سيانيد او أكسيد في مذوَّب سيانيد الهوتاسيوم ثم حل المركب بواسطة بطارية كلفانية كما تقدم (صفحة ٢٣٦)

* كلوريد الذهب الاول ذك - يُستخلص باحماة الكلوريد الثالث الآتي ذكره الى ٢٢٠° ف فيمخر جوهرين من كلورو ويقول الى الكلوريد الاول - هو اصفر اللون لا يذوب في الماء واذا زادت الحرارة عما ذُكر يغل الكلوريد ويبقى الذهب

كلوريد الذهب الثالث ذك - يُستخلص بملوَّب الذهب في حامض نيترو هيدروكلوريك وتجفيف السيل بواسطة حمام مائي فيوقف العمل حالما تظهر بلورات في السيل البارد فيرسب الكلوريد على هيئة ابر مركبة من الكلوريد والحامض الهيدروكلوريك فتصق قليلاً لأجل طرد الهيدروجين فيبقى الكلوريد الثالث على هيئة جامد اصفر يحص الماء سريعاً ويذوب فيه

وهو يذوب ايضاً في الكحول واثير واذا أُضيف اثير الى مذوِّبه في الماء يعود الماء الى لونه الاصلي ويحلون الاثيراي هو اسهل ذوباناً في الاثير ما هو في الماء . النور يحل فيرسب الذهب على جوانب الوعاء الذي هو فيه ويغل ايضاً

باملاح أكسيد الحديد الأول والحامض الأكساليك فيرسم الذهب وإذا اغسل
بواسطة القصدير يرسم بنفسجي كاسيوس وهو مركب من ذهب وقصدير وكعجين
وإذا أصاب الجلد يغسل ويلون الجلد لوناً بنفسجياً

إذا أضيف أمونيا إلى مذوب في ماء يتولد راسب متفرق فيه كلور
وهيدروجين ونيتروجين وكعجين وذهب وإذا ترك قليلاً مع أمونيا يخسر كلوره
وتزيد قابليته للتفرق

إذا مزج كلوريد الذهب الثالث وفي كربونات الهوتاسا أو الصودا بزيادة
وأغلي فيو نحاس بعد تنظيفه بحامض نيتريك مخفف يكسب كسوة ذهبية تامة
بروميد الذهب الثالث ذ ب م - يُستحضر بتذويب ذهب صرف في حامض

نيتر وهيدروبروميك

هويد الذهب الأول ذي - يُستحضر بمخلوط ذهبي بواسطة ملح يودي .
لا يُعزّله يوديد غير الأول

مسكوي أكسيد الذهب ذ م ا م - يُستحضر بإضافة قلوي هيدراتي إلى
مذوب الكلوريد فلا يرسم راسب حتى يغلي المزيج ثم يشيع حامضاً خليقاً فيرسم
راسب هو مسكوي أكسيد الذهب. إذا ذوّب في حامض هيدروكلوريك يتولد
كلوريد الذهب وإذا ذوّب في حامض هيدروبروميك يتولد بروميد الذهب
وهو يتربك مع قلوبات هيدراتية فيحق له أن يحسب حامضاً كما يرى في ذهبات
الهوتاسا (ذ ب م ا م) إذا نُفِج في أمونيا يتولد ذهب متفرق

أكسيد الذهب الأول ذ م ا - يتولد بإضافة قلوي مثل هوتاسا إلى الكلوريد
الأول . هو مسحوق بنفسجي اللون مخضر لا يذوب في الماء وله مركب مع الحامض
الهيدروكبريتوس والصوديوم يستعمل في صنعة الناكويرت لاجل اثبات الصور
مسكوي كبريت الذهب ذ م ك م وأول كبريت الذهب ذ م ك - إذا أُفِئِد
هيدروجين مكبريت في مذوب الكلوريد الأعلى بارداً يتولد راسب اسمر مصفر
هو مسكوي كبريت الذهب وإذا كان مخففاً إلى درجة الغليان يتولد الكبريت
كواشفة (١) الكلوريد الأعلى يحس ماء من الهواء يذوب فيو ومذوبه

اصفر اللون وإذا أضيف اليواثير يتلون الأزرق ويعود الماء إلى أصله

(٣) املاح الذهب لا تُرسب بقلويات كبريتية. اما كبريتات الامونيا فيُرسب على هيئة الذهب المنفرغ

(٤) املاح اليوتاسيوم والصوديوم لا تُرسبها

(٥) كبريتات أكسيد الحديد الاول يرسب من الكلوريد لاسيما اذا اضيف الى الملوّب حامض هيدروكلوريك قليل فيرسب الذهب على هيئة مسحوق اسمر

(٥) املاح اليود القابلة للذوبان تُرسب املاح الذهب

(٦) كلوريد القصدير الاول يرسب راسباً واذا كان مع الكلوريد الاول قليل من الثاني يتولد راسب بنفسجي جميل كما تقدم

قناديوم ف

سجته ف وزن جوهري ٦٨٥ وزن جوهري المادي ٦٨٥

هو موجود في الطبيعة بين بعض المعادن الحديدية على هيئة قنادات الرصاص - هو ابيض ذو لمعة معدنية اصهاره عسرجاً لا يتأكسد في الهواء ولا في الماء ولا يقل فيو حامض كبريتيك ولا هيدروكلوريك ولا هيدروفلوريك . يذوب في حامض نيترو هيدروكلوريك والملتوب ازرق اللون اذا اغلي في حامض كبريتيك او في سكر او الكحول يتولد سائل ازرق وبذلك يمتاز من املاح الكروم التي بالواسطة المذكورة تولد سائلاً اخضر . قنادات الامونيا مع صبغة الفضة يولد سائلاً شديداً السواد ولا يغي سواده بالحوامض ولا بالقلويات ولا بالكلور فلو ومجد القناديوم بالكفاية لاصطنع منه حبر اجود من جميع الاحبار السود المعروفة أكسيد القناديوم الاول ف ا - يُستحضر باحماء حامض قناديك مع فحم -

هو اسود اللون موصل للكهرباء وعسر الاصهار

أكسيد القناديوم الثاني ف ا م يُستحضر باحماء ١٠ اجزاء الاكسيد الاول مع

١٢ جزءاً من الحامض القناديك في وعاء ملآن حامض كبريتيك . هو مسحوق اسود يذوب بالحرارة الى حامض قناديك

حامض قناديك ف ا م يُستخلص من قنادات الرصاص الطبيعي

كلوريد الثناديوم التالي - يُستحصل بفتح ثناديوم في حامض هيدروكلوريك
وإنفاذ مجرى هيدروحين مكبرت فيو فيرسب مسحوق اسمر
كلوريد الثناديوم الثالث - هو سيال اصفر يُغضض بامرار كلور على مزيج
الثناديوم واللحم
يُعرف له ايضا كبريت ثان وثالث

ثاليوم ثا

سميته ثا وزن جوهره ٢٠٤ وزن جوهره المادي ٢٠٤
كُثِفَ في سنة ١٨٦١ في الواقع بعد توليد الحامض الكبريتيك من
كبريت المحمد الطبعي في جبال المارز من جرمانيا وكان اكتشافه بسبب خط
اخضر ظهر في السيكندروسكوب بقرب تلك من خطوط فراونهوفر ولذلك سُمي
ثاليوم من $\Theta\alpha\lambda\lambda\acute{o}\varsigma$ اي اخضر
صفاته - هو معدن ثقيل يشبه الرصاص في الظاهر يُصهر تحت درجة الحمرة
ثقله النوعي ١١٢٩ يذوب في حامض كبريتيك وهيدروكلوريك ونيتريك واملاحه
سامة متراكمة

أكسيد الثاليوم - هو قاعنة قوية تولد املاحا مع الحوامض
حامض ثاليك - هو جامد يذوب في الماء ويجمع من مذوبه على هيئة بلورات
كبريت الثاليوم - يتولد بارساء من مذوب ملح من املاح بواسطة
هيدروكبريت الامونيوم على هيئة مسحوق اسمر

الفصل الثاني عشر

في المعادن من الرتبة الرابعة اي ذوات اربعة جواهر
ان في هذه الرتبة عشرة معادن وهي الومينوم كلسيوم مشيس حديد كروم
كوبلت نكل رصاص يلاتين پلاديوم

الومينوم ال

سميته ال وزن جوهره ٢٢٥ وزن جوهره المادي مجهول

هو كبير الوجود في الطبيعة على هيئة أكسيد وسليكات أكسيد ويتخضر
بوضع كلوريد الألومنيوم في ابوة وامرار هيدروجين عليه ثم يدخل الى الابوة
صوديوم ويحترق الكل حتى يصهر الألومنيوم فينسل لاجل تنقيته من كلوريد الصوديوم

صفاته - هو معدن ابيض فضي ثقله النوعي ٣.٦ قابل الطرق والحب
لا يتأكسد بالهواء ولا بالماء ولو أسي فيقوم مقام الفضة في اشياء كثيرة غير ان
صعوبة استحلاصه تجعل قيمته مضاعفة قيمة الفضة - يذوب في حامض
هيدروكلوريك بارد وفي حامض كبريتيك سخن وحامض نيتريك سخن. لا يتألف
مع الزئبق والمزيج منه والحامض يلمع عند درجة الحمرة مثل الحديد

كلوريد الألومنيوم $AlCl_3$ كل ٦ - يتخضر بمزج الومينا جاف وهباب وتكليس
المزيج في بوظقة مغطاة ثم بوضع في ابوة صلبة ويحترق في كور الى الحمرة وينفذ
فيوجرى من غاز الكلور فيتولد أكسيد الكريون وكلوريد الألومنيوم الذي يصعد
ويجمع في طرف الانبوبة الباردة

صفاته - هو بلوري اصفر ذو شراهة زايدة للماء سهل الذوبان واذا ذاب
لا يستخلص ايضاً من ملوئيه ولا فائدة له الا في استحضار الومنيوم

فلوريد الألومنيوم AlF_3 فل ٦ - يبل أكسيد الألومنيوم بحامض هيدروفلوريك
ويجفف في ابوة يلمو باجين داخل ابوة خوف وينفذ عليه مجرى هيدروجين
لاجل حمل بخار فلوريد الألومنيوم الذي يصعد عند درجة اليافض فتجمع بلورات
جميلة في طرف الانبوبة الباردة

صفاته - لا يذوب في الماء واغوى المحامض لا تفعل به

أكسيد الألومنيوم Al_2O_3 - هو موحد في الطبيعة على هيئة بلورات جميلة
وحجارة كريمة فالسناذج الومينا صرف او ملون بأكسيد ما والصغير الومينا ملون
ازرق والياقوت الاحمر والاصفر والبياض الومينا ملون احمر وهو من جهة كثرة
الوجود يضاف الي السليكا . يتخضر بتكليس الومينا هيدراتي اي احماؤه الى درجة
اليافض هو مسحوق ابيض لا يذوب في أكثر المحامض الا قليلاً ولا يصهر الا
بالهوري الاكسيد هيدروجيني

الومينا هيدراتي الم (١٨) - يُستحضر بإرساء من مذوب الشب
الايض بواسطة امونيا فيجمع الراسب على مرشحة ويفصل ويغسل ويجفف
صفاته - يتركب مع المحامض فيولد املاح الومينوم ويتركب مع القلويات
فيولد معها املاحاً فهو قاعدة مع المحامض الثقيلة وحامض مع القواعد القوية
وهو موجود في الطبيعة في بعض الحجارة

كبريت الالومينوم الم كم - يُستحضر بامرار بخار كبريت الكربون على
الومينا محبوس الى درجة الحمرة فيتولد مادة زجاجية تتحلل حالاً بالماء الى الومينا
وهيدروجين مكثرت

كبريتات الالومينا الم ١ ٣ (كا م) + ١٨ (١٥) - يُستحضر باشتباخ
هيدرات الالومينا حامضاً كبريتيكاً ثم يجفف او باحماء دلغان مع حامض
كبريتيك

كبريتات الالومينوم والبيتاسا او الشب الايض الم ١ ٣ (كا م) +
١٥ ٢٤ - ان في ايطاليا وهنكل يا حجري شبي حجر الشب فهو جوهريان
مادبان من كبريتات الهوتاسيوم وكذا من كبريتات الالومينوم وخمسة جواهر
مادبة من هيدرات الالومينوم واذا اُحي هذا الحجر يتغير وضع جواهره واذا وُضع
عليه ماء بعد تكلسوه يذوب منه الشب الصرف ويتبلور على هيئة كموب وهو
المعروف في التجارة بالشب الروماني الايض

ويُستحضر الشب ايضاً بفعل حامض كبريتيك بالدلغان الذي هو مزيج من
سليكات الالومينوم وسليكات الحديد فيرصب السليكا ويتولد كبريتات الالومينوم
وكبريتات الحديد في حالة اللوان ثم يضاف الى الملوّب كبريتات الهوتاسيوم
فتمتد تبلور بفرد الشب عن كبريتات الحديد لانه يتبلور قبله والشب المستحضر
على هذه الكيفية فهو قليل حديد يتلون به وبلوراته ذات ثمانية اضلاع ولذلك
يفضل عليه الشب المكعب اي الروماني

٢ صفاته - كبريتات الالومينوم والهوتاسيوم ذو طعم قابض يحجر اللثوس
يذوب في ١٨ جزءاً من الماء على ٦٠°ف - ١٥٥°س وفي وزنه من الماء على ٢١٢°ف
١٠٠°س واذا تكلس ينحسر ماء تبلوره ويصير مسحوقاً ابيض ويُعرف بالشب

- للدمان حمراً وصفرًا في دلفان ملون بأكسيد الحديد.
- كاشفة (١) املاح اللامونيوم اذا وُضع عليها نترات الكوبلت وأُحميت بالهوري تلون اللهب لوناً أزرق
- (٢) الامونيا والقلويات القابلة ترسبها والراسب يدوب في مذوّب هونتاسا كاي او سودا كاي والحرارة تعين على تدويبها
- (٣) الهيدروجين المكثرت لا يُرسبها
- (٤) كربونات الامونيا وكل كربونات قلوي تُرسب راسباً لا يدوب في زيادة
- كاشف

فصل في عمل الزجاج والخزف

الزجاج مركب يصنع بصهر مزيج من سليكات الهونتاسا والصودا والكلس والمغنيسيا والالومينا والرماس على حرارة عالية مستديمة مدّة والاجزاء المزوجة تختلف حسب شكل الزجاج او الخزف المطلوب. اذا أُصهر سليكا مع هونتاسا او صودا ينتج زجاج سهل الاصهار ولكنه لا يحتمل فعل الماء ولا المحامض. اذا أُصهر سليكا مع كلس او مغنيسيا او بارينا او الومينا ينتج شيء أشبه بالخزف الصفي لا يدوب ولا يُصهر إلا بجملة عالية فلا يصلح سليكات من نوع واحد لاصطناع الزجاج بل انما يمزج انواعه على مقادير مناسبة يحصل على المطلوب

ان كل زجاج جيد قابل للتدويب قليلاً فاذا سُخِّق ووضِع على قرطاس الكرمك مبلولاً يظهر فعلاً قلوياً وترى الزجاج القديم في شبايك البيوت يحمل شعاع النور نوعاً من قبل عدم استواء سطحه وذلك من ذوبان بعضه على مرور الزمن وفعل الماء فيه

اشهر انواع الزجاج هي (١) الزجاج الابيض الاعتيادي المصنوعة منه اقناح وزجاج الشبايك والمرابا الاعتيادية فهو سليكات الهونتاسا او صودا مع سليكات الكلس. اما المصنوع من سليكات "هونتاسا والكلس فشفاف صلب عسر الاصهار وكثير الاستعمال في المعاملات الكيميائية ومنه زجاج بوهيميا الشهير مع

اضافة قليل من سليكات الالومينا واذا وُضِع الصودا عوضاً عن البوتاسا يكون الزجاج اقل شفافة واسهل اصهاراً ومنه المعروف بالزجاج الاكيلي والآلي والشبكي ومن قبل الصودا اللون المزرق المخضر وذلك لا يرى اذا استعمل البوتاسا

(٢) اما الزجاج الاخضر الذي تُصنع منه قنيتات لا يمتزج لونها فهو مركب من قلوي وسليكا وكلس والومينا ولاجل اصطناعه يصهر معاً رماد ورمل وملح وثقل الكلس بعد اروائه وما بقي منه في المصان بعد عمل الصابون ولونه يتوقف بالأكثر على حضور اكسيد الحديد والمنغنيس

(٣) زجاج صوّالي - سمي صوّالياً لان السليكا لاجله استخضر سابقاً بمحق الصوان وهو مركب من سليكات البوتاسا وسليكات اكسيد الرصاص وفائدة اكسيد الرصاص تسهيل صهره ولكنه يفسده لاجل بعض المعاملات الكيميائية . تُصنع منه عدسات آلات معونة النظر ومنشورات وادوات زينة وتُرَبات وجواهر كاذبة ملونة باكسيد المعادن

* تلوين الزجاج هو باضافة قليل من بعض الاكاسيد اليه في حالة الصهر فتدوب فيه ولا تغير شفافته فاللون الازرق من قبل اكسيد الكوبلت والبنفسجي من قبل اكسيد المنغنيس والاخضر من قبل اكسيد النحاس والاسمر والاحمر من قبل اكسيد الحديد والياقوتي والوردي من قبل اكسيد الذهب

أما - اذا اضيف الى الزجاج اكسيد القصدير يصير مطلقاً ابيض شبيهاً بالخزف الصيني فهو المعروف بالامال كما يرى في مِين الساعات

اذا برد الزجاج سريعاً يكسر بسهولة كما يرى بصهره وقطره الى ماء بارد فتحدث قطع تعرف بقطرات روبرت تحمل ضرباً خفيفاً واذا انكسر اقل شيء من ذنبها تنشق كلها في اليد ولاجل دفع ذلك عن الآلات الزجاجية تُبرّد بالتدرج في افران حامية اما الخزف فمصنوع من طين هو سليكات الالومينا يتقلص عند جفافه اذا كان صرفاً فلا يصلح لعمل الخزف بدون اضافة سليكا اليه اما الخزف الصيني فمصنوع من سليكات الالومينا الابيض النقي المعروف

بالكالويلين وسليكا معدن بتكليس الصوان وقليل من الكلس

جلوسينوم اوكلوسينوم ج

سبعة ج وزن جوهره ١٤
يسمى ايضا برلوم ويُستحضر على طريق استحضار الومينوم وبشبهه في صفاته
الظاهرة . ثقله النوعي ٣٢١
أكسيد الكلوسينوم او برلاج ج ١ - هو موجود في الطبيعة في الزمرد
الريحاني والسلفي وفيه انواع . املاحة حلوة المذاق ومن ذلك تسمية المعدن
اي من *glucosinum* حلو

منغنيس من

سبعة من وزن جوهره ٥٧ وزن جوهره المادي مجهول .
هو كثير الوجود في الطبيعة على هيئة الأكسيد ومنه اثار في رماد النبات اما
المعدن فيستحضر بتكليس الكربونات في وعاء مكشوف فيتحول الى مسحوق اسمر
فيمزج معه غم ويضاف اليه نحو ١/٢ وزر بورق غير هيدراتي ثم تملأ بوظقة نجما مسحوقا
وتخفف في الغم بوزة يوضع فيها المزيج المشار اليه ويغلى بغم ويغطف البوظقة
فيحصى الكل في كور الى درجة الحمرة ثم الى اعلى درجة ممكنة نحو ساعة وعند
ذلك تخرج ومقي بردت البوظقة تكسر فيكون فيها رز من المنغنيس المعدني
صفاته - هو معدن محمر مثل البزموت قصف قابل الانسحاق ثقله النوعي
١٢.١٣ مسحوقه يبل الماء على ١٠٠°س ويتأكسد بسهولة في هواء رطب فيجب
حفظه تحت نخل

كلوريد المنغنيس الثاني من كل ٢ - بعد استحضار الكلور بواسطة أكسيد
المنغنيس وحامض هيدروكلوريك يبقى سيال مسود هو مزيج من كلوريد المنغنيس
وكلوريد الحديد فيرشح ويغطف ويحصى الى الحمرة في وعاء من الخزف ويحرك دائما
فيطير كلوريد الحديد او يتحول بالماء الباقي الى سكوي أكسيد لا يقبل اللهبان

وكلوريد المنغنيس لا يتغير فيذيب اذا اضيف الى مزيج ماء ثم يرشح ويحفظ
فيتبلور الكلوريد على هيئة صفايح وردية اللون يذوب في الماء وفي الكحول
ويحل بالاحماض في الهواء الى المحمرة

سسكوي كلوريد المنغنيس من م كل م - يُستحضر بذبوب سسكوي أكسيد
المنغنيس في حامض هيدروكلوريك مخفف بارد فيتولد سيال احمر هو مذوب
سسكوي كلوريد المنغنيس - بالحرارة يصعد عنه كلور فيتحول الى الكلوريد
كلوريد المنغنيس الرابع من ك م - اذا اضيف حامض هيدروكلوريك
الى أكسيد المنغنيس التالي يتولد الكلوريد الرابع ولكنه لا يثبت بل يحول الى
كلور وكلوريد المنغنيس الثاني

أكسيد المنغنيس من ا - يُستحضر بامرار هيدروكسجين جاف على الأكسيد
الثاني محمي قليلاً في انبوبة - هو قاعدة ويولد مع المحامض املاحاً وردية
اللون احياناً فاذا اضيف الى مذوبها قلوي يرسب الأكسيد الهيدراتي الابيض ثم
يتأكسد درجة اخرى فيسمر

سسكوي أكسيد المنغنيس من ا م - هو موجود في الطبيعة وبعض الاحيان
على هيئة بلورات جميلة ويُستحضر باحماض النترات قليلاً. هو قاعدة ضعيفة املاحه
غير ثابتة غير ان كبريتاته يتركب مع كبريتات قلوي فيتولد ملح شبيه بالشب
سمي شبا منغنيسياً

أكسيد المنغنيس الثاني من ا م - هو موجود في الطبيعة بكثرة لونه اسود
لا يذوب في الماء. هو كثير الاستعمال في الصانع والكيميا لاجل استحضار كبريت
وكلور واذا بُرِج كثيراً بالسكوي أكسيد ومواد آخر يقتضي امتحان اشكاله
التجارية وطريقة ذلك ان تغمق ٥٠ قمحة من الأكسيد تحت الفحص وتوضع في
آلة امتحان كربونات (صفحة ٢٢٥) ويضاف اليه نحو ٤ دراهم ماء بارد و ١٠٠ قمحة
حامض هيدروكلوريك ثقيل ثم يُضاف اليه ٥٠ قمحة حامض أكساليك متبلور
ويرك على القنينة بسرعة الانبوبة التي فيها كلوريد الكلسيوم ووزن المجمع او
يعبر بسرعة ثم يحمي قليلاً فينبخل الحماض والكولر يحول الحماض الأكساليك
الى حامض كربونيك بمساعدة الماء وكل جوهر ي حامض كربونيك يقابلان جوهر

كلور وبالتتبع بإعلان جوهر أكسيد المنغنيس الثاني أي Mn^{2+} أو مضغف جوهر حامض كربونيك (٢٢) ألا قليلاً والفرق لا يعتد به ففسارة الكل وزناً بعد اتمام العمل وإحما القنينة لأجل طرد الغاز الباقي تعدل مقدار الأكسيد الثاني الصرف في ٥٠ قهوة من الذي تحت القفص

أكسيد المنغنيس الاحمر من Mn^{3+} — هو موجود في الطبيعة ويُستخرج بإحما الأكسيد الثاني أو السكوي أكسيد الى الياس في وعاء مكشوف. البورق أو الزجاج المصهور بنوبة ويكسب منه لون الجمشت

قرقسية من Mn^{2+} أو من $\text{Mn}^{3+} + \text{Fe}^{2+}$ من Mn^{2+} — هو موجود في الطبيعة بين بعض الحجارة المنغنيسية . بالحرارة يتحول الى الأكسيد الاحمر ويقلط بخار الماء وأكسجين

كبريتات أكسيد المنغنيس الاول من $\text{Mn}^{2+} + \text{K}^{+}$ — هو ملح ذو لون وردي جميل سهل الذوبان كثير الاستعمال في صنعة الصبغ ويُستخرج بإحما الأكسيد الثاني مع فحم فينبولور الأكسيد الاول فيضاف اليه حامض كبريتيك وعند نهاية العمل يُضاف اليه حامض هيدروكلويك قليل ثم يجفف ويُجلى الى الحمرة لأجل حل كبريتات سكوي أكسيد الحديد الذي يتخالطه ثم يذوب الكبريتات بإضافة ماء الى المزيج . يصغ الاقشة لوناً بنياً . يتكون بيته وبين كبريتات الهوتاسا ملح مزدوج

كربونات المنغنيس — يُستخرج بإرساءه من ملح الكلوريد الاول بكربونات قلوي — هو مسحوق ابيض وبعض الاحيان مصفر اللون اذا أُحمي يُفسد الحامض الكربونيك ويصم أكسجيناً

الحامض المنغنيك من Mn^{2+} — اذا أُشهر أكسيد المنغنيس مع قلوي ما يص جوهر أكسين من الهواء وتتولد مادة خضراء في منغنيات القلوي . واذا أُضيف اليها كلورات الهوتاسا او نترات الهوتاسا يسرع العمل ثم يذوب المنغنيات بماء ويجفف فينبولور على هيئة بلورات خضراء مثاقلاً منغنيات الهوتاسيوم

الحامض المنغنيك الاعلى من Mn^{7+} — اذا أُلقي منغنيات الهوتاسا في مقدار جليل من الماء يغلى فيتولد أكسيد المنغنيس الثاني الهيدراتي الذي يرسب ويبقى

سيال بنفسجي اللون فيه أعلى منفعات البوتاسا ذاتياً وهذا المحل والتركيب يجعل
بالحجارة وبسبب اختلاف الألوان الحادث في السيل في مدة حدوث المحل
والتركيب سمي الحجر المعدني

يُستحضر أعلى منفعات البوتاسا بتكليس مزيج من أعلى أكسيد المنغنيس
وبوتاسا هيدراتي وكلورات البوتاسيوم ثم يذوب في ماء ويرشح عن اسبتوس
ويجفف فينبور على هيئة بلورات عابرها من P_2O_5 بنفسجية اللون تذوب في
الماء البارد قليلاً

أملاح الحامض المنغنك الأعلى تتحول بواسطة بوتاسا إلى أملاح الحامض
المنغنك وكلا النوعين يخل بمحضور المواد الأكسية والسيال المعروف بسيال
كوندي لإصلاح الروائح المعدية هو مذوب منفعات أو منفعات أعلى
أعلى منفعات البوتاسيوم والصوديوم والباريوم والسترونشيوم والفضة تشبه
أملاح هذه المعادن مع الحامض الكاوريك الأعلى هيئة

كواشف أملاح المنغنيس (١) هي وردية أو بنفسجية اللون تبيض بالتجفيف
(٢) إذا أضيفت بالبورى مع قلوي في الذهب المؤكسد على بلاتين يتولد
منفعات اخضر قلوي

(٣) إذا أغلقت مع أكسيد الرصاص الثاني وحامض نيتريك يتولد سيال
بنفسجي اللون من قبل الحامض المنغنك الأعلى الذي يتولد وهذا الكاليف حادثاً
(٤) القلويات القانية مثل بوتاسا وصودا تولد مع مذوبات أملاح المنغنيس
رواسب بيضاء تسمى إذا عُرِضت على الهواء

(٥) الهيدروجين المكثرت لا يولد معها راسباً أما كبريت الامونيوم فيرسل
راسباً على لون اللحم هو كبريت المنغنيس الهيدراتي يذوب في حامض
هيدروكلوريك بارد

(٦) فروسايد البوتاسيوم يولد معها راسباً ايضاً

الحديد ح

سبعة ح وزن جوهره ٥٦ وزن جوهره المادي مجهول

المحدد كثير الوجود في الطبيعة على هيئة الأكسيد وهو داخل في تركيب
المحجر ذي الفلار وفي بعض النيات وقد وُجد منه قليل صرفاً أما المحدد
البنكي أي الساقط إلى سطح الأرض من الحجر فهو ممزوج بالنكل والكوبلت
وقد وقع إلى الأرض قطع منه عظيمة الحجر يبلغ وزن بعضها ٤٠٠ رطل أما
المحدد المعدني فممزوج بالكبريت والسليكا ولاجل استعماله في الصنائع يستخلص
من معدنه بكسر المعدن ثم يخلط معه فحم ويحرق ثم يوضع في كور ويصهر فيجري
المحدد المصهور إلى أسفل الكور ومن ثم إلى انبلاص معدة له في رمل. أما المحدد
الصرف فيستحضر بأمرار مجرى هيدروجين على أول أكسيد محمى إلى درجة
المحمرة

صفاته — هو معدن لامع أبيض لين مرن ثقلة النوعي ٧.٨ قابل السحب
والنطرق اشد متانة من كل المعادن فإن الشريط منه قطره $\frac{1}{4}$ من قيراط
يحمل نحو ١٤ رطلاً يصهر عند درجة عالية لا يتأكسد في هواء جاف ويتأكسد في
هواء رطب يشعل في أكسجين والمحدد الاسفنجي المستحضر من الأكسيد الأحمر
بواسطة هيدروجين يشعل في الهواء من تلقاء نفسه. إذا أُسجى إلى الحمرة يبل الماء
فيتركب مع أكسيد و يولد الأكسيد الأسود والهيدروجين يفلت. المحامض
الكبريتيك الخفيف أو الهيدروكلوريك الخفيف بدوثة يفلت هيدروجين. عند
درجة الحمرة له قوة مغناطيسية شديدة ويخسرهما إذا برد. عند ما يتأكسد في الهواء
الرطب يتركب الهيدروجين في حالة الولادة مع نيتروجين الهواء فيتكون أمونيا
كلوريد المحدد الأول ح كل م — يستحضر بانفاذ غاز المحامض الهيدروكلوريك
المجفف على حديد محمى إلى الحمرة في أنبوبة صينية كما في شكل ٧٣ بدون القابلة
فيجمع الكلوريد على هيئة فتور لامعة على أجزاء الأنبوبة الباردة. وهذا تحليل
المحل والتركيب

ح + ٢ (كل م) - ٥٥ + ح كل م
حديد حامض هيدروكلوريك هيدروجين كلوريد المحدد الأول
ويستحضر أيضاً بتدوير حديد في حامض هيدروكلوريك وتخفيف السبال
فينتولور الكلوريد على هيئة بلورات خضر هيدراتية فيها أربعة جواهر ماء وهي

سرعة اللوبان باثله وتأكسد في الهواء فيتولد أكسيلوريد هكذا ٤ (ح كل م)
 + ١١ - ٢ (ح ٢ كل ٤)

كلوريد الحديد الاعلى ح ٢ كل ٦ - هو الحمى سابقاً مسكوي كلوريد الحديد
 ويُستحضر بتدوين السكوي أكسيد في حامض هيدروكلوريك فاذا جُففت
 السيل حتى يصير مثل شراب يتبلور الكلوريد الاعلى على هيئة بلورات حمراء
 هيدراتية او بتدوين اعلى هيدرات الحديد الآتي ذكره في حامض هيدروكلوريك.
 هو سهل التدوين في الماء وفي الكحول وفي اثير - هو كثير الاستعمال في الطب
 لقطع الانزفة لانه يفتقر الزلال بسرعة

بروميد الحديد الاول ح ب م - يُستحضر مثل الكلوريد الاول وبشبهه
 بروميد الحديد الاعلى ح م ب م - يُستحضر باضافة بروم بهادة الى حديد
 يوديد الحديد الاول ح ي م - يُستحضر هيدراتنا بسمق ٥٦ جزءاً من
 الحديد مع ٢٥٤ جزءاً من اليود في الماء ومتى ذهبت كل رائحة اليود من السيل
 يرفع ويصفى فيتبلور اليوديد على هيئة بلورات خضراء تأكسد سريعاً اذا عرضت
 على الهواء

يوديد الحديد الاعلى ح م ي م - يُستحضر بسمق حديد ويود بشرط ان يكون
 اليود زائفاً

كبريت الحديد الاول ح ك - يُستحضر باحماض كبريت وحديد معاً - هو
 اسود اللون يجذب المغنيط ويستحضر ايضاً بتدوين الكبريتات الاول وارسايه
 بواسطة كبريت الامونيوم. المحامض الخفيفة تفعل به وتولد املاح الاكسيد
 الاول ويغلت هيدروجين مكبريت. اذا مزج زهر الكبريت وبرة الحديد وابل
 المزيج ودُفن تحت التراب قليلاً وكان المقدار جزيلاً يرمى التراب عنه بواسطة
 بخار الماء الذي يتولد والحرارة المظهرة وأحياناً يظهر منه نور وقد زعم بعضهم انه
 يحلل بذلك عن حدوث بعض البراكين. ويُستحضر ايضاً بملامسة كبريت وقطعة
 حديد محماة الى درجة الياف

كبريت الحديد الثاني - يبريت حديد - ح ك م - هو موجود في
 الطبيعة على هيئة كعوب . هو صلب جداً لا يفعل به المغنيط ولا المحامض

الخفيفة وكثيراً ما تظن العامة ذهباً

كبريت الحديد المغنطيسي . بريت مغنطيسي . ح ٧ ك ٨ — هو موجود في الطبيعة على هيئة منشورات ذوات ستة اضلاع . له قوة مغنطيسية ويصنع باسماء قطعة حديد الى البياض ثم غمسها في كبريت مصهور فيسقط الكبريت الى اسفل الوعاء

مسكوي كبريت الحديد ح ٢ ك ٣

اول فلوريد الحديد ح فل ٢

اعلى فلوريد الحديد ح ٢ فل ٦

أكسيد الحديد الاول ح ١ — لا يوجد في الطبيعة غير مركب . اذا ذوب ملح حديدي في ماء واصيف اليوكلوي يرسب الأكسيد الهيدراتي على هيئة راسب ابيض يسود اذا اغلي في ماء . اذا غرض على الهواء ينحضر ثم يحمر املأه محصورة اللون ذات طعم معدني

مسكوي أكسيد الحديد ح ٢ ك ٣ — هو موجود في الطبيعة على هيئة بلورات جميلة ويتخضر بارساب كبريتات المسكوي أكسيد او المسكوي كلوريد بواسطة امونيا ثم يغسل الراسب ويجفف — هو احمر اللون لا يفعل به المغنطيس ويتعمل في الصنائع لاصطناع بعض الادمان ويتخضر لذلك بتكليس الكبريتات وهو المعروف بالقلطار

مسكوي أكسيد الحديد الهيدراتي يتخضر باضافة كرومات الصودا او امونيا الى كلوريد الحديد الاول — هو ترياق مستحضرات الزرنيخ . لا يثبت فيجب استحضاره حديثاً عند الحاجة اليه ويتخضر ايضا باضافة امونيا بزيادة الى مذوب كبريتات المسكوي أكسيد . وحيث انه لا يثبت يحفظ مذوب كبريتات المسكوي أكسيد لكي يتخضر منه الأكسيد الهيدراتي عند الحاجة اليه

أكسيد الحديد الاسود حجر المغنطيس ح ٣ ك ٤ — هو موجود في الطبيعة ويتخرج منه الحديد ويصنع بامرار بخار الماء على حديد محو الى الحمرة وايضا يمزج الكلوريد الاول والاعلى على نسبة جواهرها يضاف المزيج الى مندار حزيل من الامونيا قطرة قطرة

حامض حديدك غير هيدراتي ح ١ م وهيدراتي ح ٢ م ١ - ٢ - أن غير الهيدراتي لم يُستفرد ويُعرف مركباً على هيئة حديدات الهوتاسيوم ح ب ٣ م ١ - ٢ - يصنع بإحماض جزء من مسكوي أكسيد الحديد و٤ أجزاء نترات الهوتاسا جافاً إلى الحمرة ساعة في بوظفة مغطاة ثم يُغسل المحاصل بماء وتلج فيدوب حديدات الهوتاسيوم على لون احمر مزرقي - لا يولد راسباً مع املاح الكلس او السروتيا او المغنيسيا ومع الباريتا يولد راسباً قرمزياً لا يذوب هو حديدات الباريتا

حديد نيتاتي - هو مركب طبيعي من حديد وتيتانوم واكسين

كبريتات أكسيد الحديد الاول - الزواج الانخضر - ح ١ م ٢ - ١٥٧ - يُستحضر كيميائياً بتدويب حديد في حامض كبريتيك مخفف ثم يغلى السبال حتى يتطير بعض مائه ثم يترك فينبلور منه هذا الملح اما التجاري فيُستحضر بإحماض الكبريتات الطبيعي فيُغسل فيدوب الكبريتات ثم يحفف السبال حتى يبلور عنه الكبريتات. بنورات خضر تزهري في الهواء وتكتسي أكسيداً او كبريتات تحت أكسيد

كبريتات مسكوي أكسيد الحديد ح ٢ م ١ - ٢ (١٥٧ م) - يُستحضر بتدويب كبريتات الاكسيد الاول ويضاف اليه مقدار نصف الحامض الكبريتيك الذي فيه ثم يغلى السبال ويقطر فيه حامض نيتريك الى ان لا يسود السبال بذلك ثم يحفف فيرسب راسب مصفر يذوب في الماء

نترات أكسيد الحديد الاول ح ١ م - يُستحضر بفعل الحامض النيتريك بالاكسيد الاول او بالكبريت الاول

نترات مسكوي أكسيد الحديد - يُستحضر بإضافة حامض نيتريك محققاً قليلاً الى الحديد نسو - هو سيال احمر يستعمل في صناعة الصغ واذا ترك راسب منه راسب غير قابل للتدويب

كروونات أكسيد الحديد الاول ح ١ م ٢ - يُستحضر بإضافة كروونات قلوي الى مذوّب ملح من الاملاح أكسيد الحديد الاول. اذا اغتسل وتجنّف بحسر جافاً من الحامض الكرونيك ويص أكسيداً وهو موجود في الطبيعة في بعض معادن الحديد لا سيما في الدلغان الحديدية ويوجد ايضاً في بعض المياه المعدنية الحديدية

فصفات الحديد - يُستحضر بمزج ملوث جزئيين من الأكسيد الأول وجزء من ملوث فصاف الصودا فيرسب واسب مبيض في الأول ثم يترك
فصفات سكوي أكسيد الحديد - يُستحضر بأرساب من ملوث ملح من املاح السكوي أكسيد بواسطة فصاف الصودا
الفلوذا - هو نوع من كربوت الحديد ويصنع بإحماء الحديد مع فحم الخشب الى درجة الحمرة فيص الحديد ١٢٢ او ١٢٧ في المئة من الكربون فينتصلب وتزيد سهولة اصهاره ويخسر جاباً من قابلية التطرق وإذا خالطة تيتانيوم يزيد الفلوذا جودة

كماث املاح الحديد (١) املاح الاكسيد الاول في الغالب خضر واملاح الاكسيد الاعلى صفر

(٢) فروسيانيد الهوتاسيوم يولد مع املاح الاكسيد الاعلى رواسب زرقا ومع املاح الاكسيد الاول رواسب بيضا رما تترق اذا عُرِضت على الهواء

(٣) فروسيانيد الهوتاسوم يولد مع املاح الاكسيد الاول رواسب زرقا ولا يرسب املاح الاكسيد الاعلى

(٤) الفلويات الكاوية والامونيا تولد مع املاح الاكسيد الاول رواسب بيضا ثم خضرا تصفر او تهر في الهواء ومع املاح الاكسيد الاعلى رواسب حمرة لا تتغير والاملاح الكروية مثلها

(٥) الهيدروجين المكبريت لا يرسب املاح الاكسيد الاول ويرسب مع املاح الاكسيد الاعلى كبريتا ويحول السكوي أكسيد الى الاكسيد الاول

(٦) كبريت الامونيوم يرسب رواسب سودا مع النوعين تلوث في حوامض مخففة

(٧) صبغة الفص تولد رواسب زرقا وسودا مع املاح الاكسيد الاعلى تنبيه. يراد بالاكسيد الاعلى هنا السكوي أكسيد ايضا

الكروم كرو

صبغة كرو وزن جوهري ٥٢٥ وزن جوهري المادي مجهول

الكروم موجود في الطبيعة على هيئة الأكسيد مركباً مع أكسيد الحديد ومع الرصاص على هيئة كرومات الرصاص ويُستخلص بزعج الأكسيد مع $\frac{1}{10}$ وزنه نحياً مسحوقاً ووصوف في بوطلة مبطنة بنحم ثم يحمى في كور الى الدرجة العليا الممكنة صفائه - هو ذو لمة معدنية صلب سهل الانصاف ثقله النوعي ٦٠٠ اذا أُحمى الى درجة الحمرة يصب أكسجيناً ويقول الى السكوي أكسيد. المحامض تفعل به قليلاً اذا كان منبلوراً

كلوريد الكروم الاول كرو كل ٢ - يتخضر باحماء اعلى كلوريد الكروم الى الحمرة في انبوبة زجاج او خزف صيني ومرار هيدروجين جاف عليه فيفلت حامض هيدروكلوريك وتبقى مادة بيضاء هي الكلوريد. يذوب في الماء باظهار حرارة زائدة والمذوب في الاول ازرق اللون فيمض أكسجيناً من الهباء ويتخضر اي يتكون اكسي كلوريد الكروم

ويمكن مذبب اكسي كلوريد الكروم بهذه الوسطة ايضاً. اصهر ١٠ اجزاء كلوريد الصوديوم و ١٦٩. جزءاً من كرومات البوتاسا المتعادل في بوطلة واسكب المصهور ومعنى برد اكسره وضعه في انبيق فكه داخل في قابله مبردة واضف ٣٠ جزءاً من الحامض الكبريتيك الثقيل فيستفطر الاكسيكلوريد وفي آخر العمل يحمى الانبيق قليلاً

صفائه - هو سيال احمر من لون الدم ثقله النوعي ١٩٧١ طيار مدخن على ٢٥٠° ف يقول الى غاز برطقالي اللون . اذا اضيف الى ماء يتولد حامض هيدروكلوريك وحامض كروميك. اذا أسقط فيه فصفور يتفرع بشدة مع اشتعال واذا اقبل به زهر الكبريت يشعل. اذا أمر عليه غاز الامونيا الجاف يشعل . اذا اضيف اليوزيت التريثينا او الكحول صرف يشعل

كلوريد الكروم الاعلى كرو ٢ كل ١ - وهو مسكوي كلوريد الكروم الهيدراتي - يتخضر يذوب اعلى هيدرات الكروم الاتي ذكره في حامض هيدروكلوريك اما غير الهيدراتي فيتخضر باحماء مسكوي أكسيد الكروم ونحم في انبوبة صينية الى الحمرة ومرار كلور جاف عليه فيصعد السكوي كلوريد ويجمع في اجزاء الانبوبة الباردة على هيئة صفائح من لون البنفسجي الفاتح. لا يذوب في ماء

ولو على درجة الغليان إلا إذا اضعف اليه قليل من الكلوريد الاول فحيث يذوب ويصير هيدرأتًا باظهار حرارة كثيرة

فلوريد الكروم الثالث كرفل م - يُستحضر باستقطار أجزاء كرومات الرصاص و ٢ أجزاء فلوريد الكلسيوم و ٨ أجزاء حامض كبريتيك في انبيق بلاتين فيصعد بخار احمر قاني فيحول الى سيال احمر - الماء يجث في الحال الى حامض كروميك وحامض هيدروفلوريك

أكسيد الكروم الاول كروا - لا يثبت ولا يُستفرد صرفًا - اذا اضعف يوتاسا الى مذوب الكلوريد الاول يرسب راسب احمر فيحول سريعًا الى اللون الاحمر مع انفلات هيدروجين ابي فيحول الاكسيد الاول الى اكسيد اعلى ويُستحضر ايضا باحما ١٠٠ قهقهة في كرومات الامونيا في صحن صيني بواسطة قنديل الكهولي فيحترق بشدة ويبقى أكسيد الكروم الأخضر

خذ ٤٨ جزءا من البارود المجهد و ٢٤ جزءا من بي كرومات البوتاسا و ٥ أجزاء ملح الشادر واسحق الكل سحقًا ماعينًا و مزجًا تامًا و املي في قودحا عميقًا محروطًا ثم اقلب القودح على لوح قصدير حتى يُفرغ منه ما فيه على شكل مخروط و املح راسه بلمبة شمعة فيشعل مثل اشتعال بركان الى ان يحترق جميعه و اجمع الباقي و اغسله و جففه فيجمع بلورات أكسيد الكروم الاخضر غير الهيدراتي. هو قاعدة قوية املاحه زرق تمص اكيميًا بشرائه

اول مسكوي أكسيد الكروم - هو المحروق الاحمر المشار اليه اعلى المتكون حالًا من الاكسيد الاول

مسكوي أكسيد الكروم كرم ا - يُستحضر باحما كرومات الزينك الى درجة الحمرة فيجلى ويبقى مسكوي أكسيد الكروم - هو اخضر اللون غير قابل التلوين يُستعمل في الصنائع للتصوير على الخرف الصيني باللون الاخضر و لتلوين الزجاج لونًا اخضر

أكسيد الكروم الهيدراتي كروا ه - يُستحضر بتلوين كرومات البوتاسا ثم يضاف الى المذوب حامض هيدروكلوريك قليل و الكحول قليل و يغلى فيتحول لون الزيج من اصفر الى اخضر ثم اضعف امونيا كاويا فيرسب أكسيد الكروم

الهيدراتي الاخضر فيُترشح ويُغسل ويُجفف
حامض كروميك غير هيدراتي كرا ٢ - يُستحضر جذوب في كرومات الهوتاسا
في ماء سخن الى الشبع وفي برد يضاف ١٠٠ جزء منه الى ١٥٠ جزء حامض كبريتيك
ثخنل ويُترك حتى يبرد فينبور الحامض بعد مدة ثم يفرغ السبال وتوضع
البثورات على قريميد وتغطى ببلورة حولها رمل لاجل منع دخول الهواء فتجف
بعد نحو يومين

صفاته - يحس منه من الهواء ويدوب فيه . بالحرارة ينحل الى اكسجين
وسكوي اكسيد الكروم - بسبب عدم ثبوته ينتزع اكسجيناً من مواد كثيرة مثال
ذلك اذا وُضع الحامض الحماض في سخن وصب عليه الكحول قليل يشعل . اذا
مزج الكحول صرف وكبريت الكربون ثم اضيف اليها حامض كروميك جاف
مها كان قليلاً يشعل المزيج

حامض كروميك اعلى عياره وما كرا ٢٧ - هو غير ثابت
حامض كلورو كروميك كرا ٢ كل - يُستحضر بزوج ثلاثة اجزاء في كرومات
الهوتاسيوم و $\frac{1}{4}$ جزء من كلوريد الصوديوم مزجاً تاماً ثم يوضع المزيج في انبيق
زجاج صغير ويضاف اليه ٩ اجزاء حامض كبريتيك ويحمى الكل حتى يكف
صعود البخار الاحمر فيبقى سبال احمر يشبه البروم هو الحامض الكلورو كروميك .
الماء يحلله فينبول حامض كروميك وحامض هيدروكلوريك وقد مضى ذكره

كرومات الهوتاسيوم كرا ٢١ - هو اصل جميع مستحضرات الكروم

ويُستحضر من الكروم المعدني المحديدي الذي هو مركب من مسكوي اكسيد
الكروم واكسيد الحديد الاول بتكليس مع نترات الهوتاسيوم ثم يغسل بماء لاجل
تذويب الكرومات ويضاف اليه حامض نيتريك لاجل ارساب السليكا الذي
يخالطه فينبول الكرومات المتعادل الى في كرومات الذي يجمع بالتجفيف
والتبلور ثم يدوب ايضاً ويضاف الى كل ٢٩٧ جزءاً من المذوب ١٢٨ جزءاً من
كربونات الهوتاسيوم فينبول الكرومات المتعادل فجميع بالتجفيف والتبلور على
هيئة بلورات صفر - يدوب في جزءين من الماء على ٦٠ ف - ١٥٥٥ س. القليل

منه يكسب الماء لونا اصفر

في كرومات الهوتاسيوم ب ٢١ كروا م . قد تقدم ذكر استحضار . بلورات
صفر برطالية اللون . يذوب في ١٠ اجزاء ماء وهو كثير الاستعمال في الصنائع
ثالث كرومات الهوتاسيوم ب ٢١ (كروا م) - يُستحضر بملوَّب في كرومات
الهوتاسيوم في حامض نيتريك سخن الى الشبع ثم يُترك حتى يبرد فينبلور
الكرومات الثالث على هيئة بلورات سود محبرة وفي الهواء تسود

كرومات الرصاص رصا كروا م - اذا مُزج ملوَّب كرومات اوني
كرومات الهوتاسيوم وملوَّب نترات او خلاص الرصاص يرسب راسب اصفر
هو كرومات الرصاص - اذا اُغلي في ماء الكلس يفسد جوهرا من حامض
فيحول الى الصلث كرومات . لونه برطالي . اكثر استعمالها في طبع الاقمشة القطنية
وصبغها

كرومات الفضة فض كروا م - يُستحضر باضافة ملوَّب كرومات
الهوتاسا الى ملوَّب نترات الفضة فيرسب على هيئة مسحوق امبر محبر يذوب
في حامض نيتريك مخفف سخن واذا برد السيل ينبلور على هيئة صفائح صفار
حمر

كرومات الباريتا - اصفر - لا يذوب

كرومات الزنك - اصفر - لا يذوب

كرومات الزنق - احمر - لا يذوب

كرومات الخاس احمر لونه مثل كرومات الفضة

كرومات البزموت اصفر مثل كرومات الرصاص

كبريتات الكروم الاعلى كروا م ٢١ (كروا م) يُستحضر اكسيد الكروم باحما
الحامض الكروميك ثم يتفع بعض الايام في حامض كبريتيك فينولد الكبريتات
على لون يتشبي . اذا اُغلي يفسد واذا اُحي مدة يفسد

الشب الكروي - انفذ غاز الحامض الكبريتوس في ملوَّب في كرومات
الهوتاسا بالآلة المرسومة صحيفة ١٥٨ حتى يفسد ثم اصف اليه حامضا كبريتيكا
حتى يحصل فوران واتركه مدة فينبلور منه الشب الكروي على هيئة بلورات

ذوات ثنائي زوايا. يذوب في ماء ولا يذوب في الكحول
 كواشف املاح الكروم - (١) املاح أكسيد الكروم الاول القابلة للذوب
 تولد مع القلويات القابلة رواسب مبراً وهذه القلويات مع املاح غير الأكسيد
 الاول تولد رواسب بنفسجية اللون تنسب في زيادة الكاشف ثم ترسب ايضا اذا
 اغلي السيل

- (٢) الهيدروجين المكثرت لا يرسب شيئاً منها
 (٣) جميع مركبات الكروم اذا تكلست مع مزيج من كربونات الهوتاسيوم
 ونيترات الهوتاسيوم تولد كرومات الهوتاسيوم القابل للذوب
 (٤) البارينا يولد مع املاح الكروم راسباً اصفر وكذا الرصاص والقصدير
 والبرموت. اما النحاس فراسباً احمر شامخاً واما الزئبق فراسباً احمر قرميدياً

الكوبلت كو

سبعة كو وزنة الجرمي ٥٩ وزن جوهرو المادي مجهول
 الكوبلت موجود في الطبيعة مع الزئبق والنكل ومع الحديد في الحديد
 النيزكي ويستخلص باصهار أكسيد مع فحم على درجة عالية من الحرارة او بتكليس
 أكسلات او بجل أكسيد بواسطة هيدروجين
 صفاته - هو ذو لعة معدنية ابيض سريع الاغصاف مغنطيسي يقبل التطرق
 قليلاً ثقله النوعي ٨.٥ يصر على درجة اصهار الحديد لا يتأكسد في الهواء ولا في
 الماء على الحرارة الاعيادية ويتأكسد بسهولة على حرارة عالية. يذوب في حامض
 نيتريك اما الحامض الكبريتيك والهيدروكلوريك فيفعلان بوقليلاً
 كلوريد الكوبلت كو كل ٢ - يُستحضر بذيوب الاكسيد في حامض
 هيدروكلوريك فينولد سيل وردي اللون. اذا تجلف يتبلور بلورات وودية
 هيدراتية واذا اُحيى بلورات زرق غير هيدراتية واذا اصابها ماء مجمر المذوب
 والمذوب الخفيف منه هو المحبر السيمپاثوي اي اذا كُتب به على قرطاس لا تظهر
 الكتابة الى ان يحمى القرطاس فتظهر على اللون الازرق ثم اذا تركت تجول ايضا.
 اما المحبر السيمپاثوي الاخضر فمزيج من الكوبلت والنكل

يوريد الكوبلت كروي ٢ كبريت الكوبلت الاول كو ٢
 بروميد الكوبلت كوب ٢ مسكوي : : : : :
 فلوريد الكوبلت كو فل ٢ : : : : : الفالك كو ٢
 أكسيد الكوبلت الاول كوا - هو مسحوق أزرق يذوب في المحامض ويولد
 معها املاحاً - يستحضر بارساب الكبريتات او الكلوريد بواسطة كربونات الصودا
 ثم يغسل الراسب ويحفظ ويكلس. اذا اضيف الى ملوثات بوتاسا كالي يرسب راسب
 ازرق جميل اذا اُخفي بغول الى لون بنفسجي
 مسكوي أكسيد الكوبلت كو ٢ ا ٢ - يستحضر بمزج ملوث الكوبلت
 وكلوريد الكلس - هو مسحوق اسود متعادل غير قابل للذوب
 حامض كوبليك - ذكره بعضهم على هيئة كحوليات الهوتاسيوم عبارة
 ب ٢١ (كو ٢ ا ٢ + ١٥٢)

كبريتات الكوبلت كوا ٢ ا ٢ + ١٥ - بلورات حمراء يذوب في ٢٤ جزءاً
 من الماء البارد. يتركب مع الهوتاسا والامونيا فيكون املاحاً مزدوجة فيها ستة
 جواهر ماء. اذا اضيف اليه ملوث حامض اكساليك يغول الى اكسالات الكوبلت
 كربونات الكوبلت - يستحضر باضافة كربونات قلوي الى ملوث كوبلت
 فيرسب راسب على لون زهر الدراق هو مزيج من كربونات الكوبلت وهيدراته
 قد ذكرت للكوبلت مركبات مع الفسفور والزرنيخ

أكسيد الكوبلت مستعمل في الصنائع لاجل تلوين الزجاج لوناً ازرق كما
 يظهر من اصهار قليل منه مع يورق سفي لبيب البوري فاذا سحق وزجاج ملون
 به فهو المعروف بالسمات وقد يصنع لازورد كوبلي بمزج الوميينا مستحضر حديثاً
 ١٦ جزءاً. بصفات الكوبلت اوزرنيغات الكوبلت حزين ثم يحمى الى المحبرة .
 ولون الزجاج لوناً اسود جميلاً بواسطة مزيج من الكوبلت والمغنيس والمحدد
 كواشف الكوبلت (١) ملوث الهوتاسا يولد مع مركبات الكوبلت
 راسباً ازرق يغول بالمحارة الى بنفسجي واحمر

(٢) الامونيا يولد راسباً ازرق يذوب بصعوبة في زيادة الكاشف ويغول الى
 احمر

(٣) كربونات الصودا يولد معها راسباً قرنفلي اللون وكذا كربونات الشادر وهذا الأخير يذوب في زيادة الكاشف

(٤) فروميانيد البوتاسيوم يولد راسباً أزرق مخضر

(٥) سيانيد البوتاسيوم يولد راسباً أصفر امبر يذوب في زيادة الكاشف

(٦) هيدروجين مكبرت لا يفعل اذا كان الكوبلت مركباً مع حامض ثقيل

(٧) كبريت الامونيوم يولد راسباً اسود لا يذوب في حامض هيدروكلوريك

مختلف

نكل نك

سمته نك وزن جوهري ٥٩ وزن جوهري المادي مجهول
النكل موجود في الطبيعة مع الزنك وفي الحديد النيكلي ويُستخرج كما يُستخرج الكوبلت

صفاته - هو ذو لمعة معدنية ابيض قابل الطرق ثقلة النوعي ٨'٨ لا يأكسد في الهواء يذوب في الحامض النيتريك والحامض الكبريتيك والهيدروكلوريك بنواته فيفلت هيدروجين أكثر استعاليه في الصنائع لاجل تكوين امزجة معدنية فائدة جزء من معاملة البلييك والسويس والمزيج المعروف بفضة جرمانية مركب من ٥٠ جزءاً من النحاس و ٢٥ جزءاً من النكل و ٢٥ جزءاً من الزنك

كلوريد النكل نك كل - يُستخرج بتذويب أكسيد النكل او كربوناته في حامض هيدروكلوريك فيتولد سائل اخضر اذا جففت تبلور منه بلورات هيدراتية خضراء واذا أُحميت حتى تصبح غير هيدراتية تصفران لم يخالطها كوبلت فتبقى خضراء

أكسيد النكل الاول نك ١ - يُستخرج باحماة النترات الى الحمرة شسكوي أكسيد النكل نك ٢ - ٣ - يُستخرج بامرار كلور في الاكسيد الهيدراتي

مع ماء

كبريتات النكل نك ١ كا ٢ + ١٥٧ - بلوراته منشورات خضراء تذوب في ٢ اجزاء ماء بارد. يولد املاحاً مزدوجة مع كبريتات البوتاسا والامونيا. اذا

اضيف الى ملوث ملوث حامض اسكاليك برسب راسب ازرق مخضر هو
الأكسالات

كربونات النكل - يُستحضر مزج ملوث الكبريتات او الكلوريد وكربونات
الصودا في راسب اخضر فاتح هو مزيج من كربونات النكل وهيدراته
كواشفه - (١) املاحه خضر اللون

(٢) الفلويات الكاوية تولد معار راسب خضر لا تذوب في زيادة الكاشف

(٣) الامونيا يولد راسباً اخضر يذوب في زيادة الكاشف فيزرق

(٤) كربونات البوتاس او الصودا يولد راسباً اخضر فاتحاً

(٥) هيدروحين مكبرت لا يرسيها ان كان حامضها ثقيلاً

(٦) كبريت الامونيوم يولد راسباً اسود لا يذوب في حامض هيدروكلوريك

مختلف و يذوب في حامض نيتريك سخن وفي حامض نيترو هيدروكلوريك

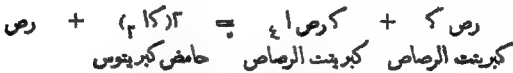
(٧) سيانيد الهوتاسيوم يولد راسباً اخضر يذوب في زيادة الكاشف فيصفر

ثم يرسب ايضاً بالحامض الهيدروكلوريك

الرصاص رص

سميته رص وزنه الجوهري ٢٠٧ وزن جوهري المادي مجهول

الرصاص موجود في الطبيعة على هيئة الكبريت وبعض الاحيان يكون
هذا الكبريت على هيئة كعوب بعضها رصاص صرف وبعضها تحاطة فضة وكيفية
استخلاص الرصاص هي ان يُحمى الكبريت اولاً فيقول بعض الكبريت الى
كبريتات الرصاص هكذا رص ك + ٢ (١١) - ك رص اء والبعض يقول
اكسيد الرصاص وحامض كبريتوس والبعض يبنى بلا تغير ثم يقطع عنه الهواء
ويحمى الكل الى درجة عالية فيفلت غاز الحامض الكبريتوس وبقي الرصاص وهذه
صورة التحل والتركيب



رص ك + ٢ (رص ا) - ٢ (ك ا) + ٢ رص
كبريت الرصاص أكسيد الرصاص حامض كبريتوس

صفاته - هو معدن أزرق ذو لمعة معدنية اذا قطع حديثاً ويكثر في الهواء.
لين ثقله النوعي ١١.٤٥ وكثافته يخل بالطرق خلاف سائر المعادن يصهر عند
٦٠٠°ف - ١٥٥٠°س واذا أحمي الى درجة البياض يغلي ويتصعد واذا تبرّد بالترجم
يتبلور على هيئة كعوب وفي الهواء الرطب يكسي مادة زرقاء هي تحت أكسيد.
اذا أحمي في الهواء يتأكسد. المحامض الخفيفة ما عدا النيتريك تعمل بالرصاص
شبهاً فشيئاً. اذا بقي في الماء الصرف معرضاً للهواء يحس أكسجيناً وحامضاً كربونيكاً
فيولد الكبريتات الهيدراتي واذا كان في الماء ملح ما مذوباً يمنع هذا الفعل
فيحفظ الرصاص. المحامض الكبريتيك الثقيل يولد معه كبريتات الرصاص. يتركب
مع الزئبق فيتكون ملغم وهذا الملغم جامد اذا كثر الرصاص وسال اذا كثر الزئبق
كلوريد الرصاص - رص كل - يتخضر بمزج مذوب خلات الرصاص
ثقيلاً ومذوّب كلوريد الصوديوم ثقيلاً وايضاً بتدوير أكسيد الرصاص في
حامض هيدروكلوريك سخن مخفف ثم يرشح السيل ويترك لكي يبرد فينبولر منها
الكلوريد على هيئة ابر لا لون لها تذوب في ١٢٥ جزءاً منه بارداً. هو غير هيدراتي
يصهر اذا أحمي ثم اذا برد يجمد على هيئة مادة تشبه القرن. مع الأكسيد يتولد اكسي
كلوريد يستعمل في صنعة الدهان

يوديد الرصاص رص ي - يتخضر باضافة مذوّب ملح رصاص الى مذوّب
يوديد الهوتاسيوم - هو اصفر اللون لا يذوب في الكحول يذوب قليلاً في ماء
بارد واكثر في ماء سخن والمذوّب اذا ترك يتبلور منه بلورات جميلة صفر. اذا
أحمي في الهواء يحول الى اكسي يوديد

بروميد الرصاص رص ب - يتخضر كالiodide ويشبه في أكثر خصائصه

فلوريد الرصاص رص فل

كبريت الرصاص رص ك - هو الرصاص المعدني اي الهيئة التي عليها
يوجد الرصاص في الطبيعة بالاكثار ويتخضر صناعياً بفعل المحامض الهيدروكربونيك
اي الهيدروجين المكثرت بملح رصاصي قابل الذوبان فيرسب على هيئة مسحوق

اسودا. اما الطبيعي فيتبلور على هيئة كموب ثقله النوعي بين ٢٣٥ و ٢٧٧ ويصهر اذا أُحي الى درجة الحمرة . الحامض النيتريك المخفف يحوله الى نترات الرصاص والكبريت يرسب واذا كان الحامض النيتريك ثقيلًا يتأكسيد بعض الكبريت فيتولد حامض كبريتيك فيرسب كبريتات الرصاص غير قابل للتذويب . اما الحامض الهيدروكلوريك والحامض الكبريتيك المخفف فلا يتعلان بكبريت الرصاص

الكبريت الطبيعي كثيرًا ما تغلظ فضة

أكسيد الرصاص الاول رص ا - هو المودارسنك او المودارسنخ او المودارسنك - يُستحضر باحماء الرصاص في الهواء او باحماء الكربونات الى الحمرة - يذوب في الماء قليلًا ويزوب في مذوب پوتاسا سخن ومتى برد السيل يتبلور على هيئة منشورات معينة اذا أُصهر يذوب السليكا بسهولة فيفسد بوظفة بسرعة

أكسيد الرصاص الثاني غير الهيدراتي رص ا م - اذا أُضيف حامض الى السلفون يتولد أكسيد الرصاص ويرسب راسب هو رص ا

أكسيد الرصاص المالح - السلفون - رص ا م ا - يُستحضر بتذويب الأكسيد الثاني والأكسيد الاول في پوتاسا فيرسب السلفون هيدراتيًا وللنجارة تُستحضر باحماء الأكسيد الاول في الهواء بدون صهر فيكون الملح مزيجًا من رص ا م ا و ٢ (رص ا) + رص ا م - لونه احمر واكثر استعماله للدهان

كبريتات الرصاص - يُصنع في معامل الاقمشة القطمية المطبوعة . يعدون خلاصات الالومينور باضافة كبريتات الالومينور الى خلاصات الرصاص فيتولد كبريتات الرصاص . هو مسحوق ابيض لا يذوب في الماء ويزوب في ماء مخمض

نترات الرصاص رص ا ن ا - يُستحضر بتذويب رصاص او أكسيد ا ن كربونات في حامض نيتريك فيرسب ويتبلور لانه يذوب في الحامض قليلًا . يذوب في الماء سخن ولا يذوب في الكحول

كرومات الرصاص رص ا ك ر و ا م - يُستحضر باضافة مذوب خلاصات الرصاص الى مذوب في كرومات الپوتاسا - هو موجود في الطبيعة على هيئة

بلورات حمراء اما المصنوع فاصفر اللون يُعرف عند الدهانين بالاصفر الكروي
 كربونات الرصاص المتعادل - الاسفيداج. رص ا كرام - هو موجود
 في الطبيعة على هيئة ابر طويلة غاطلة معادن اخرى ويُستخرج صناعياً
 بارساب مذوب النترات او المخلات بواسطة قلوي كربوني. اما التجاري فيستخرج
 بلف قطع رصاص وقفة لثاً لولياً اي حلزونياً وغيرها في خلط في اوعية فخار
 ثم يُطمر الكتل تحت زبل ويُترك مدة فينولد أولاً المخلات ثم الكربونات بواسطة
 الحامض الكربونيك المتكون باختر الزبل. ويُستخرج ايضاً بتدوير أكسيد
 الرصاص في حامض خليك ثم يُنقى في المذوب حامض كربونيك. والفعلة في
 معامل هذا الصنف كثيراً ما يعترضهم الفولنج الرصاصي المعروف بفولنج الدهانين
 اذا وُضع رصاص نظيف في ماء صرف وعُرض على الهواء يكتسي كربوناتاً
 واذا خالط الماء بعض الاملاح كما يحدث غالباً في مياه الانهر فيكتسي قشرة
 كبريتات الرصاص غير قابل الذوبان توقيه من التأثير بالماء والهواء بعد ذلك
 ومن هذا القليل يُدفع الضرر الحاصل من جريان ماء الشرب في انابيب رصاص.
 واذا كان الماء حاوياً مقداراً من الحامض الكربونيك يذوب كربونات الرصاص
 فيجعل الماء ساماً

كربونات الرصاص يُستعمل في صنعة التدمين اما دهانة فاذا عُرض على
 هيدروجين مكثرت يسود

اما خللات الرصاص فسياتي ذكره في محلو

كواشف املاح الرصاص - (١) الهوتاسا الكاوي او الصودا الكاوي برسب
 راسباً ابيض يذوب في زيادة الكاشف

(٢) الامونيا برسب راسباً ابيض لا يذوب في زيادة الكاشف. اما مع المخلات
 فلا يظهر راسب بالمال

(٣) الحامض الهيدروكلوريك برسب راسباً ابيض لا يذوب في امونيا ولا
 بتغير لونه بامونيا. يذوب في ماء غالي واذا برد يتبلور على هيئة قشور

(٤) الهيدروجين المكثرت برسب راسباً اسود لا يذوب في كبريتات الامونيا
 واذا اضيف اليه حامض نيتريك يتولد النترات القابل للتحويل والكبريتات

غير القابل للتذويب

(٥) المحامض الكبريتيك يوسب راسباً أبيض لا يذوب في حامض نيتريك و يذوب في طرطرات الامونيا

(٦) املاح الكروم القابلة للتذويب تولد مع املاح الرصاص رواسب صفراء تذوب في بوتاسا

اذا مزج رصاص وقصدير على نسبة ١:٢ بتولد معدن اللحام القصديري واذا عكست النسبة بتولد لحام يصهر بجمارة اقل من الاول. ولا صطناع المخدق يضاف الى الرصاص قليل من الزرنيخ

البلاتين بلا

سبمته بلا وزنه الجوهري ١٩٧ وزن جوهري المادي مجهول

البلاتين موجود في الطبيعة ممزوجاً مع پلادوم وروديوم ويريديوم وقليل من الحديد على هيئة قطع صفار وكبار في جبال اورال وجزيرة كيلان وبرايل. يُستخلص باضافة حامض نيتروهيدير وكلوريك الى المعدن فيلترب البلاتين وقليلاً من الاريديوم الذي يتخالطه ثم يتصلب السيل وينظف أكثر بالجمارة ثم يرسب ما فيه باضافة مذوب كلوريد الامونيوم الفيل اليه فيحصل مزيج من كلوريد الامونيوم وكلوريد البلاتين فيعسل في الكحول ويكس ويحق ويغسل بماء ويضغط في اسطوانة حديد ويحق الى الحمرة ويطرق حتى يصير قطعة واحدة

صفاته — هو معدن أبيض لامع قابل التطرق والحب عسر الاصهار جداً أثقل المواد المعروفة ثقله النوعي بين ٢١.٥ و ٢١.٧ لا يتأكسد بالجمارة ولا تفعل به الحوامض غير المحامض النيتروهيدير وكلوريك. يتأكسد بواسطة البوتاسا والليثيا اذا أحميا معاً

اذا نفع فرطاس غير منشق او اسبتوس في مذوب في كلوريد البلاتين ثم أحمي يتكون اسفنج البلاتين وقد مضى ذكره في الكلام بالهيدروجين اما البلاتين الاسود فيتكون باحماء مذوب في كلوريد البلاتين باضافة كربونات الصودا اليه بزيادة مع قليل من السكر حتى يسود الراسب ويكون السيل صافياً لا لون له ثم يجمع الراسب ويغسل بجمارة لطيفة وله خاصية ضغط الغازات بزيادة

عن اسفنج البلاطين فيحول الحامض الفلتيك الى حامض كربويك واذا قُطِر عليه الكحول يتأكسد فيحول الى حامض خليك وقد يشعل بالحرارة المُظهرة من العمل في كلوريد البلاطين بلاكل ٢ - يُستخلص باحماة الكلوريد الاعلى الى ٤٠٠°

ف - ٢٠٤°٥٠ م فيطرد نصف الكلور - هو مسحوق اسمر مخضر لا يذوب في الماء ويذوب في حامض هيدروكلوريك

كلوريد البلاطين الرابع بلاكل ٤ - هو الكلوريد الاعلى . يُستخلص بتذويب البلاطين في حامض نيترو هيدروكلوريك ثم يجمد فينبلور . هو اسمر مصفر سريع الذوبان في الماء وفي الكحول يحس ماء من الهواء ويذوب فيه

كلوريد البلاطين النشادري . يُستخلص باضافة مذوب كلوريد الامونيا الى مذوب كلوريد البلاطين فيرسب على هيئة بلورات صفار صفر بروبيد البلاطين الرابع بلا ب ٤

يوديد البلاطين الاول او الثاني بلا ي ٢ يوديد البلاطين الرابع بلا ي ٤ أكسيد البلاطين الاول بلا ١ - يُستخلص بفتح الكلوريد الاول في مذوب پوتاسا كاي فيرسب راسب اسود يذوب في زيادة الفلوي . اذا أُحيى الأكسيد الثاني في مذوب حامض اكساليك فيحول الى الأكسيد الاول فيذوب في السيلال الذي يكسب اونا ازرق غامقا ويرسب منه ابر محاسبية اللون في اكسالات الأكسيد الاول أكسيد البلاطين الثاني بلا ٢ - يُستخلص بفتح الكلوريد الرابع في مذوب پوتاسا فيبقى ذائبا في السيلال كما تقدم في الأكسيد

كواشفه - (١) مركبائه لا تُرسب بواسطة حامض هيدروكلوريك

(٢) الهيدروجين المكثرت برسها والراسب يذوب في كبريت فلوي ولا يذوب في حامض هيدروكلوريك وحده ولا في حامض نيتريك وحده ويذوب في مزيجها

(٣) كلوريد الامونيوم او كلوريد پوتاسيوم يولد معها راسبا اصفر لا سيما اذا اضيف الى السيلال الكحول

بلاديوم يل

سبته يل وزنه الجوهري ١٠٦٥ وزن جوهره المادي مجهول
هو موجود في الطبيعة مع اليلاتين وبشبهه. ثقله النوعي ١١٢٨
الحامض النيتريك يفعل به قليلا. اما الحامض النيتروهيدروكلوريك فيذوبه
كلوريد اليلاديوم الاول يل كل - يُستخلص بتدويب بلاديوم في حامض
نيتروهيدروكلوريك
كلوريد اليلاديوم الثاني. يُستخلص بفتح الكلوريد الاول في حامض
نيتروهيدروكلوريك صرف
كبريت اليلاديوم - يُستخلص باصهار بلاديوم وكبريت معا
أكسيد اليلاديوم الاول بلا - يُستخلص بتدويب بلاديوم في حامض نيتريك
ثم يجفف ويحق بلطافه
أكسيد اليلاديوم الثاني بلا م
قد يُزج اليلاديوم مع النحاس ومع الفضة. اما ملغمة مع الزئبق فيستعمل
لاجل حشواضراس مسوسة وهو موجود في برازيل ممزوجا مع الذهب
كما شفه - مذوب سيانيد الزئبق يرسبه على هيئة راسب اصفر فاتح

الفصل الثالث عشر

معادن من الرتبة الخامسة

الى الآن لم يُعرف معدن من هذه الرتبة

الفصل الرابع عشر

في المعادن من الرتبة السادسة اي ذوات ستة جواهر
ان في هذه الرتبة خمسة معادن وهي ملكيدوم وتوتنجستن وايرديوم وروديوم
وروثنيوم جميعها قليلة الوجود فذكرها بالاختصار

مليدنوم مل

سميته مل وزنه الجوهري ٦٦ وزن جوهر المادي مجهول
هو موجود في الطبيعة على هيئة ثالي كبريت الملبدنوم وملبدات الرصاص
ويُستفصر باحماض المحامض الملبديك الى اعلى درجة ممكنة في بوطقة مبطنة نحبا
صفاته — هو معدن لامع ابيض عسر الاصهار ثقلة النوعي ٨٢٦ . اذا اُحمي
في الهواء يتأكسد فيتولد حامض ملبيديك . اذا اُصهر مع نترات الهوتاسا يتولد
ملبدات الهوتاسا

كلوريد الملبدنوم مل كل — اكسي كلوريد الملبدنوم مل كل ا — كبريت
الملبدنوم الرابع مل ك
كبريت الملبدنوم الثاني مل ك م هو موجود في الطبيعة وفي الظاهر يشبه
الهولمباجين غير انه اخف منه لونا

اكسيد الملبدنوم الاول مل ا اكسيد الملبدنوم الثاني مل ا م
حامض ملبيديك مل ا م — يُستفصر باحماض الكبريت الثاني في الهواء فيُطرَد
الكبريت ويتأكسد المعدن ثم يضاف اليه ماء الشادر فيذوب اكسيد الملبدنوم
ويحدث مذوب ملبدات الامونيا فيجفف ويتكلس فيبقى الحامض غير الهيدراتي
على هيئة مسحوق ابيض . يذوب في الماء قليلاً ويلذوب بسهولة في الفلويات ومن
املاحه

ملبدات الصودا وملبدات الامونيا وملبدات الرصاص . اما ملبدات الامونيا
مع حامض نيتريك بزيادة فهو الكاشف عن الحامض الفسفوريك اذ يولد مع
املاحه راسبا اصفر

توننجستن تون

سميته تون وزنه الجوهري ١٨٤
هو موجود في الطبيعة على هيئة توننجستات الحديد والمنغنيس وتوننجستات
الكلس يستفصر باحماض التوننجنيك في محري مبدوجين الى درجة عالية
صفاته — هو معدن ابيض صلب سريع الانصاف ثقيل ثقلة النوعي ١٧٢٤

إذا أُحِى إلى الحمرة في الماء بشعل ويتولد حامض تونجسنيك
له مركبان مع الكلور ومركبان مع الكبريت

أكسيد التونجسنيك الثاني تون ١ ٢

حامض تونجسنيك تون ١ ٢ - يُستحضر من تونجسنيات الكلس بتقوى في حامض
نيتريك مخفف - هو مسحوق أصفر لا يذوب في الماء ويلوب في الفلوات الكاوية .
من أملاح تونجسنيات الصودا قد استعمل لأجل نزع امكانية الاشتعال من
القمشة الباعبة بتقها فيو أو اضافته إلى الشاء الذي تنشى به
أكسيد التونجسنيك الأوسط أو الأزرق تون ١ ٢ ٥ - يُستحضر بإحماه تونجسنيات
الامونيا - لونه أزرق جميل

إرديوم إرد

سبيكة إرد وزنة الجوهري ١٩٧

هو موجود في الطبيعة مع البلاتين ويُعرف له من المركبات الكلوريد الأول
إرد كل والسكوي كلوريد إرد ٢ كل ٢ والكلوريد الثاني إرد كل ٢ والكلوريد
الثالث إرد كل ٢ والأكسيد إردا والسكوي أكسيد إرد ٢ ٢ ٢ والأكسيد الثاني
إردا ٢ ٢ والأكسيد الثالث إردا ٢

روديوم رود

سبيكة رود وزنة الجوهري ١٠٤

هو موجود في الطبيعة مع البلاتين. ثقلة النوعي ١٠٦٠٠ أو ١٠٦٠٠ من مركباته السكوي
كلوريد رود ٢ كل ٢ والأكسيد الأول والسكوي أكسيد وكبريتات الروديوم
إذا خالط الفولاذ مقدار قليل من الروديوم يحسن جدا

روثينيوم رو

سبيكة رو وزنة الجوهري ١٠٤

هو موجود مع البلاتين في الطبيعة. ثقلة النوعي ١٠٦٠٠ ومن مركباته السكوي
كلوريد رو ٢ كل ٢ والأكسيد الأول والسكوي أكسيد والأكسيد الثاني

أزيموم از

سبعة أر وزن جوهري ١٢٧

هو معدن مزرق اللون ثقلة النوعي ١٠ ومن مركباته الكلوريد الاول
والسكروي كلوريد والكلوريد الثاني والأكسيد الاول والسكروي أكسيد والأكسيد
الثاني والحمض الأثوموس از ١ ٢ والحمض الأزميك از ١ ٤

الجزء الرابع

في الكيمياء الآلية

ملاحظات عمومية

ان العناصر التي منها تترك المواد المولدة منها اجسام آلية في قلة العدد
والجانب الأكبر من هذه الاجسام مركبة من كربون وهيدروجين وكبريت وبنزوين
مع شيء جزئي من الفسفور والكبريت والمحدد وكثرة هذه الاجسام مع قلة عدد
عناصرها متوقف على اختلاف نسبة جواهر تلك العناصر بعضها الى بعض عدداً
او وضعاً مثال اختلاف الجواهر عدداً الكحول (كر ١٠٥ ١٦) وحمض خليك
(كر ١٠٤ ١٤) ومثال الاختلاف وضعاً الخشب والشا والصنع فكل واحدة
من هذه المواد الثلاث للثلاثة الصفات الظاهرة مركبة من (كر ١٠١ ١٠ ١١٢)
واختلافها وضعاً هو من اختلاف وضع هذه الجواهر كما انه من احرف مفروضة
تتألف كلمات مختلفة باختلاف رتبة تلك الاحرف فمن ب ح ر مثلاً يتألف بحر
وحبر وريح وحرب ورجب والاجسام التي في على هذه الكيفية سميت بمجانسة
وهي كبرة بين المواد الآلية مادرة بين غير الآلية

ان الاجسام الآلية في خاضعة لقوانين الكيمياء غير الآلية الا انها سريعة
الانحلال ويحصل من انحلالها مركبات جديدة اثبت من التي انحلت وجميعها بفعل
بحرارة درجة المحيرة ولا يمكن تكوينها صعباً الاماداً وربما كان ذلك من قلة

المعرفة لا من كون الامر بنفسه عالياً
مضى انحلت المواد الآلية بالحرارة او النور او الكهرباء او الالة الكيميائية فلا
ينفرد كل عنصر على حد ذاته بل تتحد العناصر وتكون مواد جديدة . مثال ذلك
اذا انحلت السكر العنبي (كرب ١٤٥ ١٤١) بالاختلاز فلا ينفرد كل واحد من
الكربون والهيدروجين والاكسجين قائماً بنفسه بل يتكون جوهراً الكحول
٢ (كرب ٢١٦٥) واربعة جواهر حامض كربونيك وجوها ماء

الفصل الاول

في حل المواد الآلية

المواد الآلية لا يُعرف اجزاؤها الا بالحل اذ لا يمكن تركيب غير البعض
القليل منها كما سبق . واكثرها نحل باحراق وزن معلوم من المادة تحت الفحص
بحيث يجمع ماؤها وحامضها الكربونيك حتى يستعلم مقدارها ومن ذلك يُعرف
اكسجينها وكربونها واذا داخلها نيتروجين او كبريت او فسفور او كلور الخ فلا
بد من طرق خصوصية لاجل استعمال مقاديرها

اذا أُحميت مادة آلية مع اكسيد الفخاس او اكسيد الرصاص او بعض الاكاسيد
الأخر فتهترق بواسطة اكسجين الاكسيد ويحول الاكسيد الى الحالة المعدنية او
الى درجة من التأكسد اذنى ما كان عليها . وافصل الاكاسيد لهذا العمل اكسيد
الفخاس الاسود . وقبل الشروع في حل مادة يجب الاعتناء التام بتنقيتها من كل
مادة غريبة وان كانت جامدة يجب تجريدتها من الرطوبة . فان كانت من المواد
التي تحتل الحرارة تتجفف بحرارة حمام مائي والا فتوضع في خلاء مع جانب من
الحامض الكبريتيك المتد على سطح وسع ويُعاد هذا العمل حتى اذا وُزنت مرتين
لا يظهر فرق في وزنها بين المرة الاولى والثانية ثم تملأ ابوة صغيرة طوله نحو
قيراطين ونصف او ثلاثة فراريط ويوزن الكل ثم توزن الابوة وحدها واذا
لا يُوجد من المادة في الغالب اكثر من ٥ او ٦ قمحات فيجب ان لا يجل الوزن
اكثر من $\frac{1}{3}$ من قمحة

أما أكسيد النحاس الأول فيستحضر من نيترات النحاس بإحراقه في بوملة مخوف وقبل استعماله يجب إحارته أيضاً لأجل طرد الرطوبة التي يكتسبها من الهواء. أما إحراق المادة تحت النقص فيتم في أنبوبة من زجاج بورمي قطرها من ٤. أو ٥. الفيراط وطولها بين ١٤ و ١٨ فيراطاً (شكل ١٤٨) طرف منها مهيوب رأساً حاداً مسدوداً

شكل ١٤٨



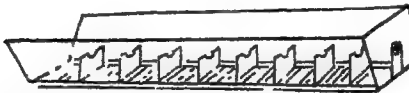
أول أكسيد
النحاس

مزيج

أول أكسيد
النحاس

أملئ أنبوبة الأكسيد النحاس ثم أغرقها قليلاً منه في هاوون صيني واملج معه المادة وردّ الكل إلى الأنبوبة ثم اشطف الهاوون بقليل من الأكسيد من النحاس واضفه إلى ما في الأنبوبة وأملئ ما بقي من الأنبوبة بالأكسيد النحاس وحده وهذا قليلاً حتى يكون مجرى للغازات فوق الأكسيد إذا وضعت الأنبوبة على موازاة سطح الامق كما يري في الشكل. ثم توضع في كور حديد ذي روافع نخل الأنبوبة (شكل ١٤٩) وطرف الكور الذي يوافق فوهة الأنبوبة يعلئ قليلاً عن

شكل ١٤٩



مساواة طرفي الآخر. ويوصل طرفها المفتوح بأنبوبة فيها قطع كلوريد الكالسيوم مثل د شكل ٦٨ أو ب شكل ١٢٣ لأجل امتصاص البخار المائي الناتج من العمل ويضرب الحامض الكروميك بنوب يوتاسا ثقله النوعي ١.٢٧ في أنبوبة ذات بلايس موصولة بالمدكورة شكل ١٢٥ أو ١٢٦ أو تستعمل أنبوبة عوجاء مثل المرسومة

في شكل ١٢٣ وشكل ١٢٥ ساق من ساقها ملآن كلوريد الكالسيوم وفي الساق الآخر حجر الخفاف مشع حامضاً كبريتيكاً ويوزن الكل بدقة قبل الاستعمال ويُعْتَقَ بضبط وصل الانابيب بعضها ببعض ثم بعد ما تمهيئاً كل شيء كما في شكل ١٥٠

شكل ١٥٠



يوضع حول طرف الأنبوبة الذي فيه أكسيد الفخاس غم متقد ومضى أحيى إلى درجة المحمرة عند النار نحو الطرف الآخر شيئاً فشيئاً يغلى الحاجر النقال الظاهر في الرسم فتتري فقائيع غاز الحامض الكربونيك تدخل ملوَّب البوتاسا وإن لم يحضر نيتروجين يُضخ أكثر الفقائيع نحو نهاية العمل وإذا حضر نيتروجين تمر فقائيعه على سيال البوتاسا وتقلت إلى نهاية العمل وعند انقطاع صعود الغاز ترتفع النار عن طرف الأنبوبة الدقيق ويكسر طرفها وتمر قليل من الهواء بالآلة لاجل حمل ما بقي من الحامض الكربونيك والبخار المائي ثم تيزن أنبوبة سيال البوتاسا وأنبوبة كلوريد الكالسيوم بدقة فزيادة وزن سيال البوتاسا تدل على مقدار الحامض الكربونيك وزيادة وزن أنبوبة كلوريد الكالسيوم تدل على مقدار الماء ولكل جزء من الحامض الكربونيك ٢ أجزاء كربون و لكل تسعة أجزاء ماء جزء من الهيدروجين أي الحامض الكربونيك - كربون ١٢ و ١ - ٢٢ أي الكربون $\frac{12}{12} - \frac{2}{8}$ أي في ١١ جزءاً من الحامض ٢ أجزاء كربون فإذا

$$١١:٢:: \text{زيادة السيال البوتاسا} : \text{ك} - \frac{2}{11} \times \text{زيادة البوتاسا}$$

$$\text{و } ١:١:: \text{زيادة كلوريد الكالسيوم} : \text{ك} - \frac{\text{زيادة كلوريد الكالسيوم}}{9}$$

مثال ذلك لفرض انه أُخذ من السكر	٤٩٧٥٠ قهقه
وزن آلة البوتاسا بعد العمل	٧٨١٩١٣ :
قبل :	٧٣٣٨٢
الحامض الكرونيك	٧٩٣١ :
كلوريد الكلسيوم بعد العمل	٢٢٣٤٠٥ :
قبل :	٢٢٣٣٣٠ :
الماء :	٢٣٧٥ :
ثم ٣:١١ :: ٧٣٣١ : ١٩٩٤ الكربون في ٤٩٧٥٠ قهقه سكر	
و ١:٩ :: ٢٣٧٥ : ٢٠٥٦ هيدروجين :	
ولاستعلام الكمية في مئة جزء فل	
٤٩٧٥٠ : ١٩٩٤ :: ١٠٠ : ٤١٩٤	
٤٩٧٥٠ : ٢٠٥٦ :: ١٠٠ : ٦٤٤٣	

٤١٩٤١ أطرح من ١٠٠

٤١٩٤١

٥١٩٥٩ الأكسجين

٥١٩٥٩

١٠٠٠٠

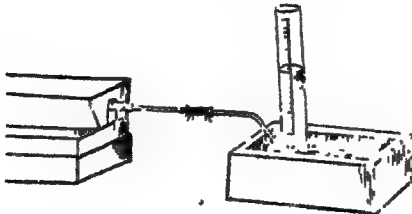
إذا كانت المادة تحت الفحص ما لا يصلح مزجها بأكسيد النحاس ينفضي تغيير العمل. فإذا كان تحت الفحص سيال طيار مثلاً يوضع في زجاجة ذات (شكل ١٥١) عنق (شكل ١٥١) توزن قبل ثم بعد ادخال المادة إليها بعد سد طرفها سداً مرسياً أي نحى أولاً لطرد الهواء منها ثم يُغَمَس طرفها في السيلال ومتى دخل إليها بالكفاية تسد كما تخدم فضلة وزنها بعد ما تملأ ووزنها قبل ذلك في وزن السيلال. يُحمى أكسيد النحاس أولاً في بوظقة ثلاثين مغطاة ثم متى برد يفرغ قليل منه في الانبوبة الطويلة ثم تدخل إليها الزجاجة بعد كسر عنقها ثم تملأ الانبوبة أكسيد النحاس بارداً وتتركب الآلة كما تخدم

وبعد ما تمشى ستة أو سبعة قرار يط من الأكسيد الى الحمرة ثمَّرب نار الى الزجاجة لكي تطفد الحرارة السبال منها فيعترق بروور على الأكسيد الحامض وبعد استعمال أكسيد الفاس يعاد الى اصله اذا ابلت بجامض نيتريك وأُحيى الى الحمرة اذا كان في المادة تحت الفحص كلور او بروم او يود او كبريت يدخل الى طرف الانبوبة سكرومات الرصاص بعد ادخال أكسيد الفاس اليها فيتولد كلوريد الرصاص او بروميد او يوديد او كبريتة ويمتنع صعود غاز من غازات هذه المواد

حل مواد ازوتية - يُستعمل على وجود ازوت في مادة آتية باحما قليل منها في انبوبة مع هوتا ساهيدراتي جامد فان حضر نيتروجين يتولد امونيا فيعرف برائحته وفعلو القلوي بقرطاس اللوس محمَّرا اذا ادخل الى الانبوبة . فاذا انحلت مادة من هذا النوع على الطريقة المتقدم ذكرها يتولد أكسيد النيتروجين الثاني وعند اصابتها أكسيما بفول الى غاز الحامض الهيبونيتروس فيبيع مع الماء على هيئة حامض نيتريك او يتولد نيتريت او نترات في سبال الهوتا ساهيدرات فيفسد العمل ويمتنع ذلك بوضع برادة فاس في طرف الانبوبة فاذا أُحييت الى الحمرة ومرت عليها . أكسيد النيتروجين الثاني تنزع منه أكسيما فيعود نيتروجينا وبملت فيستعمل الكربون والهيدروجين كما تقدم ويرى هل النيتروجين في المادة كثير او قليل من التفافيع التي تمر بالسبال وتقلت

اذا كانت المادة كثيرة النيتروجين وما يحترق بواسطة أكسيد الفاس يُستعمل

شكل ١٥٢



جرم النيتروجين بواسطة انبوبة قطرها كالذكرورة اسطوانتها نحو ١٥ قيراطاً وطرف منها مسدود فيوضع قليل من المادة تحت الفحص في الطرف المسدود مزوجاً مع أكسيد النحاس بحيث تشغل نحو قيراطين من طول الانبوبة ثم يوضع فيها ما يماثل المزيج من الأكسيد الصرف ثم مقدار من المزيج أيضاً ثم يُملأ الانبوبة أكسيد النحاس ويرادة نحاس صرف كما تقدم ويوصل الكتل بانبوبة داخلية تحت قابلة في حوض زئبق (شكل ١٥٣) ثم توضع نار على طرف الانبوبة الذي فيه النحاس والأكسيد الصرف ومتى أضحى إلى الحمرة توضع على الطرف الآخر نبوة بواسطة احتراق المزيج المدخل أولاً تطرد الغازات المتولدة الهواء من كامل الآلة وبعد كفت صعود الغازات تحبس كل الانبوبة شيئاً فشيئاً ويجمع الغازات الصاعدة في قابلة منقسمة درجات إلى أن ينتهي صعودها فيستلم المقدار حسب درجات القابلة ثم يرمى إليها مذوّب بوتاسا ثفل بواسطة انبوبة عكفاء (شكل ١٥٣) فيبص الحامض الكربونيك وما يبقى فهو النيتروجين ومن ذلك نحسب نسبة النيتروجين إلى سائر الغازات في المادة تحت الفحص لأن ١٠٠ قيراط مكعب (شكل ١٥٣)

من النيتروجين - ٢٠.١٤ قسمة و ١٠٠ : :

من الحامض الكربونيك - ٤٧.٣٦ قسمة

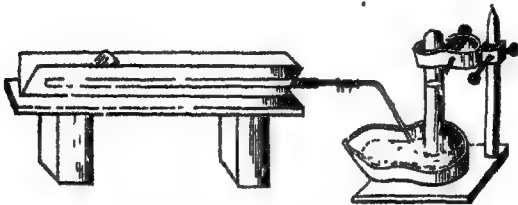
إذا كان مقدار النيتروجين في المادة تحت الفحص قليلاً أو لم تحترق تماماً بواسطة أكسيد النحاس يفسد العمل بالهواء الباقي في الانابيب فتعمل طريقة أخرى وهي



خذ انبوبة من زجاج بوهمي طولها ٢٨ قيراطاً مسدودة من الطرف الواحد وملاً ستة قراريط منها في كربونات الصودا الجاف ثم ضع فيها قليلاً من أكسيد النحاس الصرف ثم المزيج من المادة تحت الفحص وأكسيد النحاس ما بين ٤٥ و ٥٠ قسمة منه بعد وزنه

بالندفيق ثم يُملأ الانبوبة أكسيد النحاس ويرادة نحاس ويوصل الكتل بقابلة كما في (شكل ١٥٤) ثم يحبس طرف الانبوبة الذي فيه كربونات الصودا ويوضع الحماجز كما في الرسم حتى لا يحمى المزيج فالحامض الكربونيك الذي يصعد يطرد الهواء من الآلة ويمنع ذلك بإدخال طرف الانبوبة الموصلة تحت قابلة فيها مذوّب

يوتاسا فوق زبيق فاذا امتص الغاز جميعه او بقيت منه فقاعة صغيرة فقط يعرف
ان الهواء مطرود. ثم املا ثلثي القابلة ريقا وثلثها مملوء بوتاسا ثقيل واقلبها
شكل ١٥٤



فوق طرف الانبوبة الموصلة كما في الرسم. ثم ضع البار على الانبوبة كلها مبتدئا من
الطرف المفتوح وقمها شيئا فشيئا نحو الطرف المسدود حيث يبقى بعض في
كربونات الصودا غير محلول فبقى حي يطرد النيتروجين من الآلة الى القابلة.
فالحامض الكربونيك المولد يمسح سيال البوتاسا في القابلة ويبقى النيتروجين
استعمال مقدار النيتروجين بتوليد امونيا — هذه الطريقة حسنة جدا ان
لم يكن النيتروجين على هيئة حامض نيتروس او هيبونيتريك او نيتريك. فاذا
أُضيفت مادة آليّة غير ازوتية الى الحمرة مع زيادة هيدرات البوتاسا او الصودا
تحترق بواسطة اكسجين ماء الهيدرات اي الاكسجين يتحرك مع كربون المادة
فيتولد حامض كربونيك يمسكه القلوي اما هيدروجين الماء وهيدروجين المادة
فيلت وربما معه كربون قليل وهكذا ايضا اذا حصر نيتروجين غير انه عدد
ذلك يتحرك النيتروجين كله مع بعض الهيدروجين فيتولد امونيا
امزج جزءا واحدا من الصودا الكاوي مع جزئين او ٢ اجزاء من الكلس
الكاوي واروبا ماء ثم جففها في وعاء حديد ثم اسحقها الى الحمرة في بوظلة حزم
واسحق المزيج وهو حام في هارون واحفظه من الهواء وفائدة الكلس في مع الصودا
من امتصاص الماء والتذويب فيه وعن الإصهار. ثم زن ما بين ٥ و ١ قمح
من المادة تحت الفحص بعد تجفيفها وامزجها في هارون صفي سخن مع ما يملأ ثلاثة

ارباع انبوبة على شكل ١٥٠ من مزيج الكلس والصودا ثم افرغ في الانبوبة واشطف
 الماؤون بقليل من الصودا والكلس ثم بقليل من الزجاج المسحوق لاجل ازالة
 كل المزيج منه ثم املا الانبوبة بالكلس والصودا الأنحوقيراط منها وضعها في
 كوركا تقدم شرحه واصلها بآلة (شكل ١٥٥) ذات ثلاثة ملايس فيها حامض
 شكل ١٥٥



هيدروكلوريك وإذا مهيأ كل شيء غشي الانبوبة مبتدئا من الطرف المنحوسق
 ومعنى بطل صعود الغاز بكسر الطرف الاخر لكي يمر بها قليل من الهواء ثم يفرغ
 السيل من البلايس الى وعاء صيني وتنشط البلايس بالكحول ثم بماء مستطير
 ويضاف الى السيل في كلوريد الپلاتين بزيادة ويحفظ الكحل بحمام مائي ومعنى
 برد الخفف يغسل بالكحول ويثير الذي يدوب في كلوريد الپلاتين الباقي ولا
 ياتر في كلوريد الامونيوم ولا الپلاتين البلوري الذي قد تولد ما تهدم فيجمع هذا
 الاخير على مرشحة بعد وزنها ويغسل بالكحول ويثير ايضا ويحفظ على حرارة
 ٣١٢° - ١٠٠ س. فكل ١٠٠ جزء منه توافق ٦٢٧٢ من النيتروجين . او
 يحرق مع المرشحة فيبقى پلاتين اسفنجي ومنه يعرف النيتروجين لان كل ١٠٠ جزء
 منه يوافق ١٤١٨ من النيتروجين

تبيته . اذا كانت المادة كثيرة النيتروجين مثل اوريا فيجب مزجها بملها
 سكرًا صرفًا حتى يصعد غاز قابل الضغط فتخت شدة الامتصاص وهكذا ايضا
 اذا كان هيدروجينها قليلاً

استعلام الكلور والبروم واليود - لاجل استعلام كمية هذه المواد في مركب
 ما نحل بالكلس فيتولد كلوريد الكلسيوم او بروميد او يوديده فيبقى مع
 الكربون الباقي من المادة الآلية ومع الكلس ومعنى برد الكحل يدوب الكلس بحامض

نيتريك مخفف ثم يرفع لكي يتجرد عنه الكربون ثم تغسل المرشحة ويضاف ماؤها الى السبال المرشح ثم يرسب بواسطة نترات اللبنة فيجمع الراسب بجرس ويغفف في فرن ويوزن ومنه يعرف الكلور وهكذا في البود والبروم وكيفية العمل كما تقدم غير انه يستعمل كلس عوضاً عن أكسيد النحاس

استعلام الكبريت والفسفور والزرنيخ - اذا كانت في المادة الآلية كبريت او زرنيخ او فسفور تقول الى كبريتات او زرنيخات او فوسفات قابل الذوبان وذلك باحماة المادة الى نحو ٥٠ أس مع حامض نيتريك ثفل في انبوبة مسدودة سداً هرمسياً ثم تفرغ في وعاء صيني وتشبع يوتاسا وتغفف ويصهر الباقي في بوظقة فلانين فيبقى ملح الشبيهة بالمعدنية على اعلى درجة التاكسد فالكبريتات يرسب بكلوريد الباريوم والزرنيخات او الفوسفات يرسب بكبريتات المغنسيوم

استعلام كثافة اجرة - خذ بلوساً صغيراً قطره نحو ٢ قراريط واحم عنه بالبوري واجهة كما في شكل ١٥٦ وزنه بالتدقيق ثم خذ نحو ١٠٠ اقعة من السبال الطيار واحم البلبوس واغمس طرف العنق في السبال فبقي برد (شكل ١٥٦)



البلبوس يدخل اليه السبال وعند ذلك مكة بمقباض من زجاج كما في الرسم بواسطة شريط وبه اغمس في ماء غال او زيت سخن ورأس العنق الى فوق فيقول السبال الى بخار فيطرد الهواء وما يفيض من بخاره بعد امتلاء البلبوس يفلت من العنق ثم ارم رأس طيب البوري على رأس العنق وسده سداً هرمسياً ثم مقي برد البلبوس نظفة وزنه بالتدقيق وبعد ذلك اكسر طرف العنق تحت زيتي او تحت ماء قد طرد الهواء منه بالغليان فيدخل الزيتي او الماء الى البلبوس ويملاء اذا كان الهواء قد طرد

منه تماماً في اول العمل والا فبقي فقاعة هواء يستعمل جرحها بافراغ الماء في قابلة متضمنة عقداً مكعبة ثم يعاد العمل بعد ملاء البلبوس ماء فالفصلة هي جرم الهواء الباقي في البلبوس الذي لم يطرده بخار السبال ويستعمل بذلك ايضاً مساحة البلبوس مثال ذلك

استعمال كثافة بخار اسيتون او خلون

مساحة البلبوس
 ٢١٢٦١ عقدة مكعبة
 وزنه وهو ملآن هواء جافاً على ٥٢°ف - ١١°س {
 والبارومتر على ٣٠.٢٤
 وزنه وهو ملآن بخاراً على ٢١٢°ف - ١٠٠°س والبارومتر
 على ٣٠.٢٤
 الهواء الباقي في البلبوس على ٤٥°ف - ٧٢°س {
 والبارومتر على ٣٠.٢٤
 عقدة مكعبة ٠.٢٦

٢١٢٦١ عقدة مكعبة هواء على ٥٢°ف والبارومتر على ٣٠.٢٤ عقدة
 مكعبة على ٦٠°ف - ١٥°س والبارومتر على ٣٠ ووزنه ١٠.٢٥ قمحة فيكون
 وزن البلبوس الخارج ٢٠.٧٠٨١ - ١٠.٢٥ قمحة - ٢٠.٦٠٨٤٥ قمحة
 ٠.٢٦ عقدة مكعبة هواء على ٤٥°ف - ٠.٢١ عقدة مكعبة على ٢١٢°ف ووزنه
 ٠.١٩١ قمحة

٢١٢٦١ - ٠.٢١ - ٣٠.٢٧١ عقدة مكعبة بخاراً على ٢١٢°ف والبارومتر على ٣٠.٢٤
 ٣٠ فعلى افتراض انه يجهل التبريد الى ٦٠°ف بدون ان يتحول الى سائل كان
 على ٣٠ من البارومتر يصير ٢٤.١٨ عقدة مكعبة
 فاذا وزن البلبوس والبخار كما تقدم اعلاه
 : الهواء الباقي فيه

٢٠.٧٦٨١٠ قمحة

١٩١

٢٠.٧٦٦١٩

٢٠.٦٠٨٤٥

١٥٣٧٢٤

٦٥٣٢٣ قمحة

٢١٢٠١

وزن البلبوس

وزن ٢٤.١٨ عقدة بخاراً مكعبة -

فيكون وزن ١٠٠ عقدة مكعبة من هذا البخار

: ١٠٠ : : من الهواء

و $\frac{٦٥٣٢٣}{٢١٢٠١} - ٣١٠٣$ ثقل البخار النوعي على افتراض الهواء واحداً

الفصل الثاني

في انقسام المواد الآلية

قد درجت العادة سابقاً ان تُقسم المواد الآلية باعتبار بعض خصائصها كالتحماض والقواعد والمواد الدهنية الخ اما الاكتشافات الكيميائية في هذه السنين الاخيرة قد اوضحت مشابهاً في العناصر بين مواد مختلفة الظواهر فانفق علماء هذا الفن على قسمها حسب عناصرها

الرتبة الاولى مواد هيدروكربونية كره الى كرن ٥ ن

: الثانية اصول هيدروكربونية

: الثالثة : اكسينية كره الى كرن ٥ ن ان

: الرابعة مواد غير مرتبة تحت احدى هذه الرتب السابقة

اما المواد الهيدروكربونية فتقسم الى تسعة اقسام

القسم الاول مواد هيدروكربونية عبارة كرن ٥ ن ٢ + ٢

: الثاني : : كرن ٥ ن ٢

: الثالث : : كرن ٥ ن ٢ - ٢

: الرابع : : كرن ٥ ن ٢ - ٤

: الخامس : : كرن ٥ ن ٢ - ٦

: السادس : : كرن ٥ ن ٢ - ٨

: السابع : : كرن ٥ ن ٢ - ١٠

: الثامن : : كرن ٥ ن ٢ - ١٢

: التاسع : : كرن ٥ ن ٢ - ١٦

الفصل الثالث

في مواد هيدروكربونية عبارة كرن ٥ ن ٢ + ٢

ان مواد كثيرة من هذا النوع تتولد في الطبيعة مثل الهيدروجين المكرين

المختف كـ ٢٠٤ (انظر صحيفة ١٥١) وقد استقطر من البترول يوم مركبات كثيرة من هذا النوع منها كـ ١٠٠ و كـ ١٢٠٥ و كـ ١٤٠٦ و كـ ١٦٠٧ الى كـ ١٦٠٨ كلها كـ ٢٠٥ + ٢ واجزاء البترول يوم التي تغلي على حرارة فوق ما تستلزمها كـ ٢٠٤ فيها مواد اخر من هذا النوع عبارة كـ ٢٠٥ + ٢ ايضا هيدروجين مكرين خفيف - غاز الآجام كـ ٤ - قد قدم ذكره بالكفاية

صحيفة ١٥١

هيدريد الاميل كـ ١٢٠٥ هو هيدريد اصل وهي عبارة كـ ١٠٠ - هو موجود في بعض انواع البترول يوم ويستحضر ايضا عند استقطار عرق من البطاطا فسد آخر العمل يصعد هذا المركب فيجمع وحده ويغسل بماء لاجل ازالة العرق منه ثم يستقطر ايضا

صفاته - هو سيال صاف لا لون له طيار ذو رائحة كرائحة الاثير ثقالة النوعي ٠٠٦٣٨٥ يغلي عند ٣٠°س

اميل اثير - اكسيد الاميل كـ ١٢٠٥ - يستحضر باستقطار الكحول ابيلي مع حامض كبريتيك ثقيل وتكرار الاستقطار عدة مرات حتى يصير المستقطر على ثقل نوعي ٠٠٦٧٩ يغلي عند ٣٤٨°ف - ١٧°س فهو اميل اثير

كلوريد الاميل كـ ١٢٠٥ كل - يستحضر باستقطار اوزان متائلة من زيت البطاطا وكلوريد الفسفور الخامس - هو سيال لا لون له ذور رائحة مقبولة لا يذوب في الماء يغلي عند ٣١٥°ف - ١٠٠°س يشعل بسهولة واطراف لهيمو مخضرة اللون

بروميد الاميل كـ ١٢٠٥ ب - يستحضر باستقطار اكسيد الاميل الهيدراتي وبروم وفسفور - هو سيال لا لون له طيار اشقل من الماء ذور رائحة مثل رائحة الثور

يوديد الاميل كـ ١٢٠٥ ي - يستحضر باستقطار ١٥ جزءا من زيت البطاطا و ٨ اجزاء يود وجزء من الفسفور - هو سيال صاف لا لون له اذا كان صرفا طيار اشقل من الماء يغلي بعضه بالنور

اكسيد الاميل الهيدراتي كـ ١٢٠٥ ا - زيت فوسيل - يستحضر كما تقدم في

ذكر هيدريد الاميل باستقطار زيت البطاطا على حرارة بين ٢٦٠°ف و ٢٨٠°ف ثم يكرر الاستقطار حتى يصير ثقلة النوعي ٨١٨ لا يتغير بالهواء وإذا أُخِي وصَب على بلازن اسود يتأكسد ويحول الى حامض قليل بك
سيانيد الاميل كره ١٣٥ سي - يُستخضر باستقطار سيانيد الهوتاسيوم وكبريتو اميلات الهوتاسا - هو سيال لا لون له ثقلة النوعي ٨٠٦ يغلي عند ٢٩٤°ف - ١٤٦°س

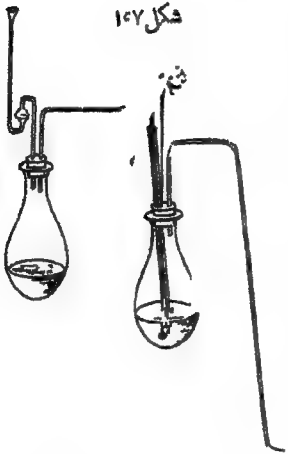
خلاّت أكسيد الاميل - يُستخضر باستقطار جزء من زيت البطاطا وجزئين من خلاّت الهوتاسا وجزء من الحامض الكبريتيك الثقيل - هو سيال لا لون له لا يدوب في الماء ويدوب في الكحول ذو رائحة مقولة وهو كثير الاستعمال في اصطناع انواع السكر المخلل لأكساو طعمًا جيدًا
كربونات أكسيد الاميل - يُستخضر باشباع زيت البطاطا من غاز الفسفورين حامض كبريتو اميليك - اذا مُزِجت اوزان متائلة من زيت البطاطا وحامض كبريتيك ثقيل تولد حرارة ويسود المزيج ويغلي بعضه ثم اذا جُففت بماء وأشبع كربونات الباريتا يتولد كبريتات الباريتا وملح آخر يبلور عند تجميد السيلال هو كبريتو اميلات الباريتا ومع الهوتاسا يولد هذا الحامض كبريتو اميلات الهوتاسا وقد استخضر ايضا كبريتو اميلات الكلس وكبريتو اميلات الرصاص

في مواد هيدروكربونية عابرتها كرن ٢٥ ن

هذه المركبات تُستخضر بفعل مواد تمص رطوبة بانواع الكحول لانها تفرق عنها بمحور مادي من الماء فقط مثال ذلك



ويستعمل لذلك في الغالب حامض سترتيك ثقيل او كلوريد الزنك وهي تولد ايضا اذا أُحميت املاح الحامض الزبدية والحامض الخليك الى الحمرة وهذه المواد تصير اصولاً فتترك مع الكلور والبروم واليود عابراتها (كرن ٢٥ ن كل ٢) (كرن ٢٥ ن ٢) (كرن ٢٥ ن ٢)



اثيلين - هيدروجين مكرين
ثقليل - مولد الزيت كز
٥٤. قدمضى ذكره صحيفة ١٥٢.
خذ قنبه ذات قم واسع (شكل
١٥٧) فيها الكحول وادخل في
سدادهما انبوبة للتوقية وانبوبة
اخرى دقيقة كما في الشكل نافذة
الى قنبه اخرى فيها حامض
كبريتيك ثقليل عتف باقل
قليلاً من نصف وزه
ماء ولتند في سدادهما
انبوبة واسعة يمر فيها انبوبة القنبه
الاولى وليتند فيها ايضا ثرمومتر
وانبوبة متصلة بمقابلة في الحوض



الكيمياوييه ثم احم القنيتين ومتى أغلى الحامض على
درجة بين ٣٢٠ و ٣٣٠ ف - ١٦٠ او ١٦٥٥٥ م
اغلي الكحول حتى يصعد بخاره الى الحامض فيتولد
الغاز الذي نحن في صدده وبخار الماء وقليل ايثير
وزيت الخمر

اما كلوريد الاثيلين او السبال الهولاندي فمن
منج مقادير متعائلة من الاثيلين والكلور بواسطة آلة
مثل المرسومة (شكل ١٥٨) ذات عتق تازل في قنبه
لاستقبال السبال اما الكلور فيجب غسله بماء واما
الاثيلين فيجب امراره في حامض كبريتيك ثقليل لاجل
ازالة بخار الايثير

بروميد الاثيلين كز ٣ ب - هو سبال لا لون

له ذواته مقبولة

يوديد الاثيلين كرم ٥٢ ع ي - مادة بلورية طيارة ذات رائحة حادة
اذا غُرض كلوريد الاثيلين او بروميد او يوديد على كلور او بروم او
يود تتولد عدة مركبات جديدة على درجات متتابعة في كل درجة يطرّد جوهر
هيدروجين ويأتي مكانه جوهر من المادة المعروضة طويلاً حتى ينحسر كل هيدروجين
فينتولد كلوريد الكربون و بروميد الكربون ويوديد الكربون هكذا
(١) اثيلين كرم ٥٢ ع بروميد كرم ٥٢ ع ب كلوريد كرم ٥٢ ع كل يوديد

كرم ٥٢ ع ي
(٢) اثيلين مبروم كرم ٥٢ ب مكلور كرم ٥٢ كل مود كرم ٥٢ ع ي
(٣) : الثاني كرم ٥٢ ب : الثاني كرم ٥٢ كل : الثاني كرم ٥٢

كرم ٥٢ ع ي
(٤) : الثالث كرم ٥٢ ب : الثالث كرم ٥٢ كل : الثالث كرم ٥٢
كرم ٥٢ ع ي

(٥) بروميد الكربون كرم ٥٢ ب كلوريد كرم ٥٢ ع يوديد كرم ٥٢ ع
اميلين كرم ١٠٥ - يُستخلص اذا ترك مزيج من الكحول اميلي ومصق
كلوريد الزنك في قنينة بعض الايام . فيذوب بعض الكلوريد ثم يستفطر
السائل وهذه كيفية التحلل والتركيب



ويُستخلص ايضاً باستفطار زيت البطاطامع حامض فسفوريك غير هيدراتي
- هو سائل خفيف لا لون له يغلي عند ١٠٣٢° ف - ٣٩° من يشعل بلهب لامع
ودخان جزيل . ومن هذا النوع

بروبيلين كرم ٦٥ وسباتي ذكره بونيليت كرم ٨٥ وسباتي ذكره
مواد هيدروكربونية عبارها كرم ٢٥ ن - ٢
امبيلين كرم ٢٥ - يُستخلص بامرار اثيلين او بخار ايثير او بخار الكحول في

انبوبة عمياء الى المحمرة او بامرار بخار كلوروفروم على نحاس محقّى الى المحمرة وهو موجود في غاز الفم وقد تولد بالتحاد الكريون والهيدروجين رأساً صفاته - هو غاز لا لون له ذورائحه كهيئة يشعل بلهب لامع كثير السخان يذوب في الماء. لم يتمكن من تحويله الى سيال. اذا مزج مع كلور وعرض المزج على النور يتفرع بشدة ومع كلوريد النحاس او نترات الفضة او الزئبق يولد مركبات تتفرع بالطرف

ألبلين كرم ٥٠٤ - اذا فعل حامض فوسفوريك غير هيدراتي بالكمول الليلي يتولد غاز قابل الاشتعال سميّ الليلين ويتخضر ايضاً باحماض احدى المواد الهيدروكربونية من كرم ٥٠٣ ن المركبة مع جوهر من البروم مع اثبات الصوديوم

صفاته - يشعل بلهب لامع مدخن - كلوريد النحاس النشاذري يولد معه رأساً غير قابل للتذويب. اذا اضيف اليه حامض هيدروكلوريك يولد غاز اللاليلين الصرف

ومن هذه الرتبة كروتونيلين كرم ٥٠٦ وقليليلين كرم ٥٠٨

مواد هيدروكربونية عارضا كرم ٥٠٣ ن - ٤

زيت التريثينا كرم ١٠٠١ - هذا الزيت مستخرج من بعض انواع شجر الصنوبر في بلاد امريكا واوروپا ومن بعض انواع الارز باستقطار المادة التي تسيل منها اذا جرحت والباقي بعد الاستقطار هو الزايج المعروف بالقلفوتوهي على تركيب واحد غير ان الزيوت الاوربية اذا استعملت لتقطيب النور تحول سطح القطيب الى الشمال والامريكية تحول الى اليمين

اذا تبقى هذا الزيت بتكرار الاستقطار فهو سيال لا لون له ذورائحه معروفة ثقالة النوعي ٠٠٨٦٥. وثقل بخار النوعي ٤٠٧٦٤ يغلي عند ٣١٢°ف - ١٥٥°س يذوب في الماء قليلاً ويزدوب في الكحول وايير ويمتزج مع الزيوت القابلة . اذا اُخِيَ الى ٢٠٠°س او ٢٥٠°س ثم استقطر تحول الى مواد هيدروكربونية مختلفة منها كرم ١٠٠١ ومنها كرم ٢٠٢

إذا فعل الحامض الهيدروكلوريك بزيت التريپتينا تتولد مادة تشبه الكافور
تستحضر بإعداد غاز الحامض الجاف في الزيت الصرف مبرداً بمرجح جلد فتتولد
مادة بلورية بيضاء عيارها كـ ٢٠٠ ٢٢٥ ٥ كل اي هيدروكلورات التريپتينا وإذا
فعل به مستحارات الصوديوم يعود الى مادة عيارها مثل عبارة الزيت الاصلي اي
كـ ١٠ ١٦٥ وقد بقي كميتها

إذا مزج الكحول وحامض يهريك وزيت التريپتينا وعُرض على الهواء مدة
بعض الشهور ترسب بلورات هيدراتية سميت تريپتينا عيارها كـ ١٠ ١٦٥ ٢٥٢
١ + ماء وإذا ترك المزج المذكور اشهر في وعاء مسدود سناً مرصهاً وانهر
مرات كثيرة في تلك المدة تتولد مادة عيارها كـ ١٠ ١٦٥ ٢٥٢
إذا فعل حامض كبريتيك ثقيل بالتريپين تتولد مادة أخرى هيدراتية عيارها
كـ ٢٠ ٢٢٥ ٢٥٢

إذا استقطر حامض كبريتيك ثقيل وزيت التريپتينا معاً تتولد مادة سميت
قلونيتاً. هو سيال لزج صافٍ مرقق
زيت التريپتينا كثير الاستعمال في صناعة الدهان لاجل قوٍه ويب الزيوت
والمواد الراتنجية

ان عدة من الزيوت الطيارة منها زيت الليمون والمحمق والفلفل والكباب
والشربين وعشبة الدهنار والكرابوة والكزبرة والقرنفل والغار والبرطقال والبقندونس
والبراني والطولو والسعدن والقليرنانا والكلثريا والالي عيارها مثل عبارة زيت
التريپتينا اي كـ ١٠ ١٦٥

مواد هيدروكربونية عيارها كـ ٢٥ ن - ٦

هذه الزئفة قد سميت الزئفة العطرية لانها حاوية الزيوت العطرية مثل زيت
اللوز المر والكسبون والقرقة الخ
بترين - كـ ٦٠٦ - تستحضر باستقطار حامض بتريك مع ثلاثة امثاله
وزناً من الكلس الهيدراتي وللتجارة يستخلص من المواد الباقية بعد استقطار غاز
الضوء من الفم المجري

هو سيال لا لون له ذر رائحة حريفة مقبولة لا يذوب في الماء ويدو ~~في~~
الكحول ثقلة النوعي ٨٨٥. وهو يذوب الزيوت والمواد الدهنية

طولوين - كـ ٧٨ - هو من المواد الصاعدة عند استقطار بلسم طولو
- هو سيال لا لون له. يغلي عند ٣٣٨° ف - ١٧٠° م

مواد هيدروكربونية عبارة كـ ٢٥ - ٨

فئيل او فئلين كـ ٦٠٤ و سيالي ذكره

سنامين كـ ٨٨ - يستحضر باستقطار حامض سناميك وهو من النارصيفي
واربعة اجزاء أكسيد الباريوم

حامض سناميك + أكسيد الباريوم - سنامين + كربونات الباريوم
كـ ٢٨٠ + ١٨٠ - كـ ٨٠٨ + كـ ٢١١

مواد هيدروكربونية عبارة كـ ٢٥ - ١٠

لم يدرس من هذه الرتبة غير مادة واحدة كـ ٣١٠٤٢ - تستحضر بنزع
بعض الهيدروجين من المثلثين كـ ٥٣٠٤٤٠٣

مواد هيدروكربونية عبارة كـ ٢٥ - ١٢

منها نفتالين و طائفنة - اما المثلثين فيستحضر من قطران غاز الفحم وهو
جامد ذر رائحة شبيهة برائحة النرجس. يصهر عند ١٧٦° ف - ٨٠° م اذا اُشعل
يلهب بلبب احمر كبير الدخان. لا يذوب في الماء البارد و يذوب قليلاً في الماء
السخن و يذوب في الكحول

مواد هيدروكربونية عبارة كـ ٢٥ - ١٦

من هذه الرتبة سيليبي كـ ١٤٠١٣

الفصل الرابع

كل مادة هيدروكربونية اذا خسرت جوهراً او جوهريين او اي عدد كان
من جواهر هيدروجينها تصبح اصولاً ذات جوهر واحد او ذات جوهريين او
ذات ثلاثة جواهر الخ فلندرس اولاً الاصول المحررة وثانياً ما ينتج منها اية
هيدراتها المعروفة بانواع الكحول

الاصول المحررة

في الاصول التي يمكن استفرادها مع انها في الطبيعة لا توجد غير مركبة وهي على رتبين

الرتبة الاولى	الرتبة الاولى
ديسل كـ ٢١ ١٠	مفل كـ ٢٠
اندسل كـ ٢٣ ١١	اثل كـ ٥ ٢
بيديسل كـ ٢٥ ١٢	پروفل كـ ٧ ٣
تريديسل كـ ٢٧ ١٣	بوتل كـ ٩ ٤
تتراديسل كـ ٢٩ ١٤	اميل كـ ١١ ٥
پنتاديسل كـ ٣١ ١٥	هكسيل كـ ١٣ ٦
هكساديسل كـ ٣٣ ١٦	هپتيل كـ ١٥ ٧
سپريل كـ ٥٥ ٣٧	اكتيل كـ ١٧ ٨
ميريسيل كـ ٦١ ٣٠	نويل كـ ١٩ ٩

الرتبة الثانية	الرتبة الثانية
اكراميل كـ ٩ ٨	فينيل كـ ٥ ٦
كوميل كـ ١٣ ١٠	بتريل كـ ٧ ٧
	طويل كـ ٩ ٨

وفي جميعها ذوات جوهر واحد
مثيل كـ ٢٠ — اذا استقطر غشت جاف يصعد سيال شبيه بالكحول سمي
روح الخشب عبارته كـ ٢٠ فهو هيدريد اصل عبارته كـ ٢٠
كلوريد المثل كـ ٢٠ كل — يُستفصر باحماه جزئين من ملح الطعام وجزءه
واحد من روح الخشب المشار اليه و ٢ اجزاء حامض كبريتيك ثقل . هو غاز
يجمع فوق ماء اذ يذوب في الماء قليلاً لا لون له ذواته خصوصية وطعم حلو
ثقله النوعي ١٠٧٣١

يوديد المثلل كرم ي - يستخلص باستطار جزءه من الفصول و ٨ اجزاء
يود و ١٢ او ١٥ جزءا من روح الخشب - هو سيال لا يذوب في الماء لالون
له ثقله النوعي ٣٢٣٧

بروبيل كرم ٧ - يستخلص من الكحول بروبيل وسباني ذكره .
بوتيل كرم ٩ - يستخلص من الكحول بوتيلي - هو سيال طيار اخف من
الماء - يعرض الكحول بوتيلي كرم ١٠ على كلوريد الزنك فينولد جوهر ماه
ويعول الى كرم ٤
كلوريد البوتيل كرم ٩ كل - هو سيال حاد يغلي عند ١٥٨°ف -
٢٠س

بروميد البوتيل كرم ٩ ب - يغلي عند ١٩٢°ف - ٨٩°س
يوديد البوتيل كرم ٩ ي - يغلي عند ٢٥٠°ف - ١٢١°س
اميل قد مضى ذكره وفيه هذه المواد سوف تذكر مع مركباتها

الفصل الخامس

الكحولات

هي مواد تتولد من هيدروكريد اصلي باضافة هيدراكسيل عوضاً عن
الهيدروجين وحده مثال ذلك كرم ٥ ه اثيل وكرم ٥ ه هيدريد الاثيل فيصير
كرم ٥ ه ا هيدرات الاثيل او الكحول
اذا وُضع عوضاً عن ه جوهر هيدراكسيل واحد سمي الكحول الناتج ذا
جوهر واحد او جوهراين فذا جوهريين او ثلاثة جواهر وقس على ذلك وقد
عرفت انواع الكحول ذوات ستة جواهر

انواع الكحول ذوات جوهر واحد

هي التي فيها جوهر واحد من الهيدروجين يحول الهيدروكريد الى الكحول

بمساعدة أكسين كما رأيت وإذا عُرض عن هذا الجوهر الواحد بالاصل الهيدروكريد فيفسد ويتولد ايثر حقيقي مثال ذلك $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ - ايثلا و $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ ١ - الكهولا. عُرض عن $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ بالاصل فلنا $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ ١ - ايثر وإذا عُرض عن $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ بالاصل الكهول آخر كما لو عُرض عن $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ في المثال المذكور بمثل اي $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ ١ - فلنا ايثر مزدوج وإذا عُرض عن $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ بالاصل حامض لنا ايثر مركب مثال $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ ١ - الكهولا عُرض عن $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ بالحامض المخلبك اي ($\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ ١) ١ - فلنا $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ ١ - ١ - خلاص الاثيل و $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ ١ - وهو ايثر مركب وهذه الانواع من الكهول قد تنحصر $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ وتعرض عنها بالبروم او اليود او الكلور او الفلور فيتولد انواع ايثر بسيط فيصح القول بان الكهولا ما انما هو هيدرات هيدروكريد ما وان ايثرا ما هو هيدروكريد ما بعد نزع بعض هيدروجين او غير هيدريد الهيدروكريد والايثر المزدوج هو غير هيدريد مزدوج وان ايثرا سبطا ملح ها لويدي للهيدروكريد والايثر المركب ملح أكسيني للهيدروكريد

انواع الكهول ذوات الجوهر الواحد تُقسم الى اولية وثانوية وثالثية الى اخرى حسب كيفية تركيب جواهر كربونها بعضها مع بعض اما الاولية فهي التي فيها زيد $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ الى الاصل اي $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ ١ - الكهول اثيل و $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ ١ - الكهول برويل اما اثنائية فهي الاولية التي فيها عُرض عن $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ بالاصل بمثل $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ ١ - والثالثية هي التي فيها عُرض عن جوهري $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ بجوهري مثل ولا تُعرف الى الآن غير هذه الاقسام الثلاثة واشهرها الاولية

الكهولات اولية ذوات الجوهر الواحد

هذه الانواع تُستخلص بهل الكلور او البروم بالهيدروكريد فيتولد كلوريد $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ او بروميد $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ ثم يُعرض هذا الاحر على خلاص الفضة او خلاص اليوتاسيوم فيتولد خلاص الهيدروكريد ثم يُعرض المخلات على پوتاسا فيتولد خلاص اليوتاسا والكهول

الهيدروكربيد مثال ذلك

كـ ٤ هيدريد الميثيل + كل كل - ٥ كل حامض هيدروكلوريك + كـ ٢ م
كل كلوريد الميثيل ثم كـ ٢ م كل + (كـ ٢ م ١) فض اخلات الفضة - ذكر
٢ م (كـ ٢ م ١) اخلات الميثيل + فض كل كلوريد الفضة ثم (كـ ٢ م ٢) (كـ ٢ م)
٢ م ١ + ب ١ + ب ٢ - (كـ ٢ م ١) ب ١ اخلات اليوناسيوم + (كـ ٢ م ٢)
٥ الكحول مثلي

ونستعرض أيضاً بطرق اخرلا نتعرض لذكرها هنا

من خصائص هذه الانواع من الكحول

- (١) انه اذا غرض تبي مناه على فاعله ما كسيد يمكنها ان تفسر جوهري
هيدروجين بلا تعريض عنها فتسمى المادة الناتجة الدهنيا ويمكنها ان تبدل ٢ م
بجوهرا كجين فتصير حوامض مثال الاول ٢ (كـ ٢ م ١) الكحول + ٢ م ١ - ٢ م
٢ م ١ ماء + ٢ م ١ (كـ ٢ م ١) مثال الثاني كـ ٢ م ١ الكحول + ٢ م ١ - ٢ م ١ ماء
+ (كـ ٢ م ١) حامض خليك
- (٢) اذا غرضت على ما يترك مع هيدروجين تصير هيدروكربيداً مثال ذلك
(كـ ٢ م ١) الكحول - ٢ م ١ ماء + كـ ٢ م ١ ايثيلين
وجوهرا الكحول تستطيعان ان تغسرا ٢ م ١ فتقول الى اثير حقيقي مثال ذلك
٢ (كـ ٢ م ١) - ٢ م ١ ماء + (كـ ٢ م ١) اثير
- (٣) اذا فعل بالكحول من هذا النوع كلوريد الفسفور او بروميد او يوديد
يغسر ١ م فيقول الى كوريد الاصل ويتكون حامض فسفوريك او بروميك
الـ ١ وحامض هيدروكلوريك مثال ذلك ٤ (كـ ٢ م ١) الكحول + ف كل ٥
كلوريد الفسفور الاعلى - ٤ (كـ ٢ م ١) كل (كلوريد الاثيل + ٥ كل
حامض هيدروكلوريك + (ف ١ م ١) حامض فسفوريك

- (٤) اذا فعل بها حامض على حرارة بالقلب كقلل الحامض يحصل حل
وتركيب فيولد ماء واثير مركب مثال ذلك (كـ ٢ م ١) الكحول + (كـ ٢ م ١)
١ م حامض خليك - (كـ ٢ م ١) اثير خليك اي اخلات الاثيل + ١ م ١ ماء
- (٥) اما فعل القلوبات بهذا النوع من الكحول فيرى من فعل اليوناسا

الكروي بها فيتولد هيدروجين وملح يوتاسي من جنس الحمض الذي يتألف
شكل الألكول مثال ذلك (كرب ١٦٥) الكحول + ب ١٥ يوتاسا = (كرب
٣٥ ب ١) خلاص اليوتاسيوم + ٢ (٥٥)

(٦) اذا فعل بها الكلور أو البروم تنحصر جوهري هيدروجين بلا تعويض
عنها ثم يعوض عن بقية الهيدروجين بهاتين المادتين وقد يعوض عن كل
الهيدروجين الباقي ما عدا المجموع المخصوصي المختص بالكلول مثال ذلك

(كرب ١٦٥) الكحول + ٤ (كل) كلور = ٥ (كل) حامض هيدروكلوريك
+ (كرب ٥ كل ١٢) كلورال

(٧) المعادن القلوية اذا فعلت بأنواع الكحول ذوات جوهري واحد تقلت
هيدروجيناً وتحل موضعه مثال ذلك (كرب ١٦٥) الكحول + ب بوتاسيوم =
٢ (كرب ٥٥ ب ١) ايثلات البوتاسيوم + ٥٥

(٨) بعض هذه الألكولات اذا اصابتها هيدروجين في حال التوليد تتحد معه
وتحول الى الكحول آخر هيدروجين أكثر من هيدروجين الاول . مثال ذلك
(كرب ١٦٥) الكحول الي + ٥٥ = (كرب ١٨٥) الكحول پروبيلي

انواع اثير من الكحولات اولية

قد تقدم ان الاثيرات في مواد حاصلة من التعويض عن جوهري الهيدروجين
المخصوصي في الألكول ماصلي هيدروكربولي او حامضي او بالتعويض عن
هيدراكسيل الألكول بمادة هالويديّة من الشبيهة بالمعدنيات وهي اذ ذاك قسبان
الاول ذوات اصول حامضة والثاني ذوات اصول غير حامضة

اما الاثيرات ذوات الاصول الحامضة فهي نوعان بسيطة ومركبة اما
البسيطة فتستغنى بفعل المحامض الهيدروجينية للكلور والبروم الخ بالالكحول
او بعرضه على كلوريد المصفر او بروميد او يوديد او بالتعويض عن
هيدروجين الهيدروكريد اليود او الكلور الخ ومن خصائص هذه الاثيرات
(١) اذا عرّضت على الزنك يتكوّن ملح زنك هالويدي ومركب من الزنك

والاصل الكحولى فان بوديد الاثيل مع زنك يكون بوديد الزنك وزنك اثيل المحي ايضا اثيليد الزنك (زن) (كـ ٢٠٠ م) وهذا الاخير اذا اضيف اليوشيم من الاثير نفسو بولد ملحاً هلويدياً وهيدروكريداً اي زن (كـ ٢٠٠ م) زنك اثيل + ٢ (كـ ٢٠٠ م) بوديد الاثيل - زن سيـ ٢ بوديد الزنك + كـ ١٠٠

(٢) اذا فعل بها ماء وزنك على ٢٠٠ م يتولد الهيدروكريدى الاصلي للرتبة
(٣) اذا فعل بها املاح الفضة او اليوتاسيوم يحصل حل وتركيب فيتولد ملح هالوئيدى للمعدن المستعمل واثير مركب مثال ذلك
(كـ ٢٠٠ م كل) كلوريد الاثيل + (كـ ٢٠٠ م ا) (فض ا) خلاص الفضة - كل فض كلوريد الفضة + (كـ ٢٠٠ م ا) (كـ ٢٠٠ م ا) خلاص الاثيل
اما الاثيرات المركبة فتختصر على طرق شتى منها

(١) يُزَجَّج الكحول بحامض فان كان الحامض ثقيلاً يتم العمل على الحرارة الاعتيادية ولا يُفْعَى المزيج في امايب مختومة على حرارة بالقلب ككفل الحامض
(٢) بفعل ملح فضي على اثير بسيط للكحول المطلوب اثير مركب منه
مثاله (كـ ٢٠٠ م كل) كلوريد البتريل + (كـ ٢٠٠ م ا) (فض ا) خلاص الفضة - فض كل كلوريد الفضة + (كـ ٢٠٠ م ا) خلاص البتريل
(٣) بفعل حامض غير هيدراتى بالكحول او باثير بسيط مثال الاول
فعل حامض خليك غير هيدراتى بالكحول فيتولد خلاص الاثيل ومثال الثاني
فعل حامض كبريتيك غير هيدراتى باثير (كـ ٢٠٠ م) (كـ ٢٠٠ م ا) فيتولد كبريتات الاثيل المتعادل

من خصائص الاثيرات المركبة انها اذا عُرِضت على القواعد يتولد ملح معدني وترجع الكحولاً مثاله (كـ ٢٠٠ م ا) (كـ ٢٠٠ م ا) اثير خليك + ب ا ه يوتاسا - (كـ ٢٠٠ م ا) ب اخلاص اليوتاسيوم + (كـ ٢٠٠ م ا) الكحول
اما القسم الثاني اي اثيرات ليست فيها اصول حامضة ففيها اعلان الكحوليان مخدنان بواسطة اكسين فان كان كل واحد من الاصلين مثل الاخر فالايثير حقيقي والا فمزدوج

الاثيرات الحقيقية تنحضر على طلق شئ منها

(١) باحما الكحول مع مواد لها شراة للماء مثل كلوريد الزنك فتتحد جوهراً مادياً من الكحول وتختزلان جوهراً مادياً من الماء فيكون اثير مثالة ٢ (كرم
 ١٦٥) الكحول - كرم ٥٠٢ { أكسيد الاثيل اي اثير ١٥٥ + ١٥٥ وقد تستعمل مادة

لا شراة لها للماء غير انها تحرك المحل والتركيب في الكحول منها يريد الزريق
 (٢) بفعل حامض ثقيل بالكحول مثل فعل الحامض الكبريتيك به . اما
 الاثيرات المنزوجة فتستحضر بفعل حامض ثقيل على مزيج الكولين

نسبة الاثيرات - الاثيرات الحقيقية هي اكسيد الاصول الكحولية فنقول
 أكسيد الاثيل او اثير اميليك وأكسيد المثيل او اثير مثيليك وقس على ذلك
 اما الاثيرات المنزوجة فتسميتها باللفظة مركبة من اسم الاصلين كايثير اثيل اميليك
 او أكسيد الاثيل والاميل وقس على ذلك

اما الكحولات الاولى ذوات الجوهرة الواحد المعروفة فهي هذه

(١) الكحولات من عبارة كرن ١٢٥ + ١٢ =

الكحول مثيل او هيدرات المثيل كرم ٤٥

: اثيل وهو الكحول اعتيادي او هيدرات الاثيل كرم ١٦٥

: پروپيل او هيدرات البروپيل كرم ١٨٥

: بوتيل : : : البوتيل كرم ١٠٥

: اميل : : : الاميل كرم ١٢٥

: هكسيل : : : الهكسيل كرم ١٤٥ وسمي الكحول كبروك

: هپتيل : : : الهپتيل كرم ١٦٥ : : : ايناتيليك

: آكتيل : : : الاكتيل كرم ١٨٥ : : : كبريليك

: ستيل : : : الستيل كرم ٢٠٥ : : : ستيليك

: سيريل : : : السيريل كرم ٢٢٥

: مرسيل : : : المرسيل كرم ٢٤٥

(٢) الكحولات من عبارة كرن ١٢٥ - ١٦ =

الكحول بنزيل او هيدرات البنزيل	كـ ٨٠٢
طولول : : الطولول	كـ ١٠٠٨
كوميل : : الكوميل	كـ ١٠٠١٤
سيكوسريل : : السيكوسريل	كـ ١٠٠٢٠
(٣) الكحولات من عبارة كـ ٢٥ ن ١	
الكحول استيلين كـ ٤٠٢	الكحول اليل كـ ٦٠٢
(٤) الكحولات من عبارة كـ ٢٥ ن ٢٠٠	
الكحول كافوريك او كافور يورينو كـ ١٠٠	١٨٠
(٥) الكحولات من عبارة كـ ٢٥ ن ٥ - ١٨	
الكحول سناميك او الكحول دارصيني كـ ١٠٠	١٠٠
خولستين :	كـ ٢٦ ١٤٠

في اشهر الكحولات الاولى ذوات الجواهر الواحد

الكحول مثيل او اكسيد المثل اذ روح الخشب كـ ١٠٠ { ينخفض باستقطار

خشب ياس فجميع سيال فيه هذه المادة وحامض خليك وماء ومواد اخرى يستفرد باستقطار هذا السيل ايضا وتوقيف العمل عند استقطار نحو عشرة ثم يضاف الى المستقطر كس كاو ويصفى السيل عن الزيت العالم على وجهه وعن العكر الراسب ويضاف اليه كلوريد الكلسيوم ويستقطر ايضا فتصعد السيلات غور روح الخشب الذي يبقى مفضا مع كلوريد الكلسيوم ثم ينجى مع ماء فينسخ المركب وتصعد روح الخشب وحده وان بقي فيه قليل ماء يتزع باضافة كس كاو اليه.

صفاته - هو سيال لالون له ذو طعم حريف ثقله النوعي ٠٢٩٨ عند ٢٨

ف-٢٠٠ من يغلي عند ١٥٢ ف-٦٦٦ من يمتزج مع ماء بنوب الزيوت الطيارة والراتنجات مثل الكحول وقد يوقد في السرج عوضا عن الكحول يدوب باريتا كاويا وپوتاسا وكلوريد الكلسيوم. اذا اُلقي على پلائس اسود مع وصول هواه قابل اليه

يتأكسد ويحول الى حامض ثيليك هكذا



مع كلوريد الكلس يحول الى كلوروفورم واذا ذُوب فيه بوتاسا ثم اُضيف اليه بروم او يود يتولد بروموفورم ويودوفورم

أكسيد الميثيل $\left\{ \begin{array}{c} 20 \\ 10 \end{array} \right\} \text{كر} \quad \left\{ \begin{array}{c} 10 \\ 10 \end{array} \right\} \text{كر} \quad \left\{ \begin{array}{c} 10 \\ 10 \end{array} \right\} \text{كر}$ ايتير روح الخشب — هو غاز يتولد اذا أُحمي مزيج

من روح الخشب وحامض كبريتيك

كبريتات أكسيد الميثيل — يُستفطر باستفطار جزء من روح الخشب مع ٨ او ١٠ اجزاء حامض كبريتيك ثفل — هو سيال زيتي لا لون له ذو رائحة كرائحة الثوم ثفلة النوعي ١٢٢٤ بجلي عند ٢٧٨° ف — ١٨٢° س اذا أُحمي مع كلوريد الصوديوم يتولد كبريتات الصوديوم وكلوريد الميثيل ومع سيانيد الزئبق يتولد كبريتات الزئبق وسيانيد الميثيل ومع غلات الصودا يتولد كبريتات الصودا وغلات الميثيل

نيترات أكسيد الميثيل — لا لون له ثفلة النوعي ١٢١٢ يشعل بلهب اصفر. ثفل بخار النوعي ١٢١٤ وهو شديد التفرع. البوتاسا يحوله الى نيترات البوتاسا وروح الخشب

اكسالات أكسيد الميثيل — يتولد باستفطار اجزاء متتالة من حامض اكساليك وروح الخشب وحامض كبريتيك. هو على هيئة طورات معينة تذوب عند ١٢٤° ف — ١٢١° س وتنفلي عند ٢٢٢° ف — ١٦١° س تذوب في الكحول. اما الماء فيجلبها الى حامض اكساليك وروح الخشب

خلات أكسيد الميثيل يتولد باستفطار خزين من روح الخشب وجزء من حامض خليك قابل التبلور وجزء من الحامض الكبريتيك. يشبه الايتير المتخلك

كلوروفورم كره كل م

هو كلوريد الميثيل مكلور مرتين ويُستفصر بإضافة عشرة أجزاء وزناً من كلوريد الكل إلى ٢ أجزاء كلور راو و ٦٠ جزءاً ماء وجزئين الكحول أما الاصناف الأول فتوضع في انبيق كبير ثم يضاف إليها الكحول بعد إجماعها إلى ٨٥°س ثم يحمى الكل سرياً فيستطرد سعال ينصل إلى طبقين العليا ماء والسفلى كلورفورم مزوج مع الكحول وكلور فيستطرد الطبقة السفلى وتغسل بماء لاجل ازالة الكحول ثم يملؤب كرويات اليوتاسيوم لاجل ازالة الكلور ثم يضاف اليو كلوريد الكلسيوم ويُستفطر. اذا استعمل ربح الخشب او اسهتون عوضاً عن الكحول صرف يخالط الكلورفورم مادة زينة مع كلور واذا وُضع منه قليل على قماش وترك حتى يجف تبقى رائحته في القماش والامر ليس كذلك اذا استعمل الكحول صرف

صفاته - هو سعال صاف لا لون له حلو المذاق حاد ثقله النوعي ١٤٤٩١ يغلي عند ١٤١°٨ - ٦١°س ثقل بخارو النوعي ٤٢°س بشعل يلهب مخضر. لا يذوب في ماء واذا خالطه الكحول يكشف بالماء اذ يتكرر الماء حيثئذ ويصير مثل اللبن ويكشف ايضاً باللون الاخضر المتولد مع حامض كبريتيك وفي كرومات اليوتاسا

من خصائص الكلوروفورم تذوب مواد كثيرة الكربون مثل كاوتشوك. اذا تُنفّس بزيل المحاس وتقع غبورية ويظهر في البول ويكشف كما يكشف عن السكر في البول اي بواسطة بكتريئات الفاس وسعال اليوتاسا. يكشف عن الكلوروفورم في البول بامرار هواه فيه ثم يمر هذا الهواء في انبوبة صينية ممتدة ثم في انبوبة ليغ فيها مذوب يترات الفضة فيرسب كلوريد الفضة

بروموفورم كره ب م - يُستفصر بفعل يوتاسا بروم بروح الخشب او بالكحول او باسيتون - يذوب جزءاً من اليوتاسا في جزء من روح الخشب ويضاف اليو من البروم ما يكفي لاجل تلوين السعال فيرسب البروموفورم ثم يغسل ويصفى بكلوريد الكلسيوم ثم يستفطر

صفاته — هو سبال صاف ثقلة النوعي ٢١٢ ذو رائحة مقبولة وطعم حلو
 يذوب في الماء قليلاً ويذوب في الكحول واثير والزيت الطيارة
 بودوفورم كره ي — يُستفطر بتلوس جزئين من كربونات الصودا
 المبلور في ١٠ اجزاء ماء ثم يضاف اليها جزء من الكحول ثم يُمجى الى ٦٠ او ٨٠ م
 ويضاف اليه جزء من البود شيئا فشيئا فترسب اليودوفورم ويُستفرد بالتشيع
 صفاته — هو على هيئة قشور صرد ذهبية تحت اللس ثقلة النوعي ٢ لا يذوب
 في ماء ويذوب في الكحول وفي الزيت واثير

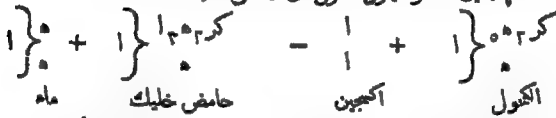
الكحول اثيل او الكحول اعنيادي كره ٢٠٥ { ١

استحضاره — اذا دُوب سكر في ماء صرف وحفظ المذوب من معالجة
 مواد ازوتية فاسدة يبقى على حاله واذا اصابته مواد ازوتية قابلة للفساد مثل دم
 فاسد او زلال او عصيدة من دقيق وماء او خمير الخبز او الخمير الراسب من
 البيرا في حال الاختار باخذ المذوب بخمير فنجول السكر اولاً الى كلوكوس
 ولقولوس ثم نجول هذان الى حامض كربونيك والكحول والكحول پرويل والكحول
 بوتيل والكحول اميل وكليسرين وحامض كبريتية ومواد اخرومقى انتهى الاختار
 وراق السبال يُستفطر منه الكحول وكل مادة فيها سكر او عناصر السكر اي مواد
 نشاوية قابلة لهذا الاختار. اما المستعمل غالباً لهذه الغاية فهو خمير العنب او خمير
 جذور الشمنطورا وخمير الشعير او البطاطا او الرز ثم تُستفطر السائلات الناتجة
 فيصعد الاكحول اولاً ثم يُستفطر ايضاً وذلك يبقى فيه جزءان من الماء للمئة ولا
 يُستخلص منها بالاستفطار بل يضاف اليه كلس ويوضع في انبيق وتُسَد جميع منافذه
 ٢٤ ساعة فيجند مع الكلس ثم يُستفطر وإن لم يكن حيثل غير هيدراتي تماماً يضاف اليه
 باريتا غير هيدراتي ويُترك ٤٤ ساعة ثم يُستفطر ايضاً ويُنجم باضافة كربونات النحاس
 اليه بعد طرد ماء التبلور منه بالحرارة فان كان غير هيدراتي يبقى صافياً لا لون
 له وان كان فيه ماء يذوب بعض الكبريتات فينرق

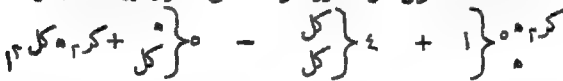
صفاته — الكحول صرف هو سبال صاف لا لون له طيار ذو رائحة مقبولة ثقلة

النوعي على ٦٠°ف - ٦٩٢°ف. نفل بخار النوعي ٦١٢°ف. يشعل بلهب أزرق ضعيف
 يغلي عند ١٧٣°ف - ٢٨٤°ف. لم يتمكن من تجميد بلوت مواد كثيرة آلية وغير
 آلية يتركب مع الماء فتظهر حرارة وتقلص معظمها اذا اضيف ١١٦ جزءا من الماء
 الى ١٠٠ جزء من الكحول

اذا اضيف حامض كروميك الى الكحول يتأكسد بسرعة ويشعل
 الهلاتين الاسود يحول الكحول الى حامض خليك هكذا



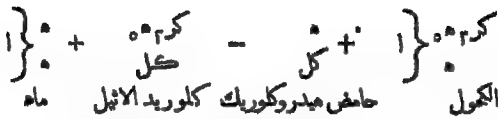
اذا اصاب الكحول صرف كلورًا بنوات حامض هيدروكلوريك وكلورال



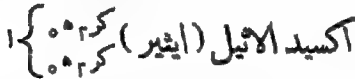
الكحول التجارة على درجات مختلفة من الثقل النوعي حسب مقدار الماء الذي
 بخاطلة فالمعروف بروح التيد او السبيرتو ثقله النوعي على ٦٠°ف - ١٥٥°س
 هو ٦٩٨٨°ف وفيه ٤٩ ١/٢ من الكحول لكل مئة جزء منه وما سمي سبيرتو مثلي هو
 مزيج فيه ٩٠ جزء الكحول و ١٠ اجزاء روح الخشب

ان فعل انواع الخمور وقوتها المسكرة متوقفة على مقدار الكحول فيها فالخمور
 الحامضة الخفيفة فيها ٩ اجزاء الكحول للمئة والشبانية فيها ما بين ٥ اجزاء و ١٥
 جزء الكحول للمئة والمليز والقبسية وما يشبهها فيها ١٨ و ٢٤ جزء الكحول للمئة
 والبيرا فيها ١٠ اجزاء الكحول للمئة والكونياك والروم والوجن فيها ما
 بين ٤٠ و ٥٠ جزء الكحول للمئة ويختلف بعضها عن بعض بالعاقير والمواد
 الملونة المصافة اليها او بالمواد المخمرة التي هي منها

في مدة اختار عصير العنب اي السلاف ترسب مادة صلبة بلورية سميت
 اركولا في طرطرات البوتاسا وطرطرات الكلس مع مواد ملونة ومنه يستخلص
 حامض الطرطير وملح الطرطير للتجارة

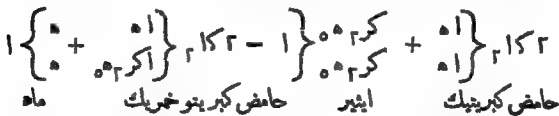


وقد سميت ايثيرا كلوريكا واثيرا يوديكا واثيرا بروميكا الخ



استخضاره - ضع في معوجة ٥ اجزاء الكحول على ٩٠ في المئة و ٩ اجزاء حامض كبريتيك ثقيل واوصل المعوجة بمكثف ليغ شكل ٩٣ واجمها بجم رمل فيصعد اثير ثم الكحول ثم ماء ثم يضاف اليه كلوريد الكلسيوم ويستفطر ثانية صفاته - هو سائل طيار لا لون له ذو طعم حاد في الاول ثم يُشعر منه ببرد ثقلة النوعي ٧٣٣٠ ونقل بخار النوعي ٣٥٨٦ يغلي عند ٩٦ في ٣٤٥٠ س ويجمد عند ٣١ س يشعل بلباب ابيض فيتولد ماء وحامض كربونيك بخاره يفرغ بشدة بنوب الزيوت العطرية والرائجات والمواد الهيدروكربونية والدهنية وبنوب الكبريت والفصفر قليلاً اذا تنفس مقدار من بخاره يُلقي في سبات وفي مثل الكلوروفورم فيستعمل عوضاً عنه

الحامض الكبريتيك بنوب اثيراً فيجلى المزيج ويحول الى حامض اثيل كبريتيك اي كبريتو خريك الماضي ذكره هكذا



كبريتات أكسيد الاثيل - اثير كبريتيك - يُستحضر بانفاذ بخار حامض كبريتيك غير هيدراتي في اثير صبر فيتولد سائل زيتي ينفصل الى طبقتين في سفلها حامض كبريتو خريك ومواد اخروفي العليا كبريتات أكسيد الاثيل

وايثير فيستفرد بالاستقطار فيصعد الايثير ويبقى سيال صاف مائي هو كبريتات
أكسيد الاثيل

فصلات أكسيد الاثيل او ايثير فصفوريك - يُستحضر باحماء قصور خمرات
الرصاص

نترات أكسيد الاثيل - ايثير نيتريك - يُستحضر باستقطار اوزان متعائلة من
الكحول وحامض نيتريك مع اضافة قليل من نترات الاوريا الى المزيج . هو
حلو المذاق ثقلة النوعي ١٢١٣

نيتريت أكسيد الاثيل - يُستحضر باحماء جزء من النشاء و ١٠ اجزاء من
الحامض النيتريك في انبيق فيتعولد بخار حامض نيتروس فيُنظف بانبوبة في الكحول
مضاف اليه نصف وزنه ماء في هتينة ذات عنقبن مغبوسة في ماء بارد - هو
سيال مصفر ذو رائحة كرائحة التفاح يغلي عند ٦٢° ف - ١٦٦° من ثقلة النوعي
٩٤٧.

روح ملح البارود المحلول المستعمل في الطب هو نيتريت أكسيد الاثيل ممزوج
باللحميد والكحول ومواد اخر. روح هفان هو هذا الروح بعد اضافة زيت الخمر .
اليه

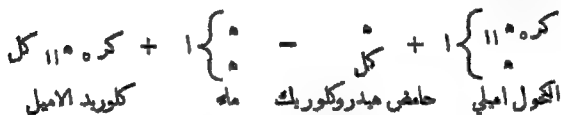
اكسالات أكسيد الاثيل - ايثير اكساليك - يُستحضر باستقطار ٤ اجزاء
ثاني اكسالات الهوتاسا و ٥ اجزاء حامض كبريتيك و ٤ اجزاء الكحول ثقيل -
هو سيال زيتي لا لون له ذو رائحة عطرية ثقلة النوعي ١٢٠٩

زيت الخمر الثقيل . اذا مزج ٢ ١ جزء حامض كبريتيك ثقيل وجزء الكحول
على ثقل نوعي ٨٢٣ . واستقطر المزيج يصعد قليل من الايثير ثم يصعد سيال
زيتي اصفر متي زيت الخمر الثقيل - هو اثقل من الماء مخضر اللون اذا كان
صرفا ذو رائحة مثل رائحة النعنع يدوب في الكحول وايثير

الكحول اميلي كره ١١ { ١

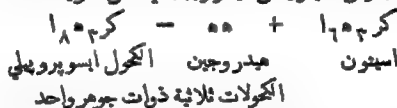
استحضاره - بعد استقطار اكثر الكحول الاعتيادي حسب ما تقدم عن

سبال معتدلة يبقى باقي يغلي على حرارة أعلى من درجة غليان الكحول اعتيادي فهو الكحول هروبيلي وبوتيلي وأميلي وهذا الأخير أكثر الثلاثة ويستفرد باستقطار كسري فالذي يصعد بين ١٢٨° و ١٢٢° س هو الكحول أميلي - يُسمى أحياناً زيت فوسيل وقد تقدم ذكره صحيفة ٢٩٩ - بخار هـ حريف جداً إذا وُضعت منه نقطة على اللسان ينتج سعال ودوار وغشيان وضعف الأطراف السفلى يمكن نحو ٢ ساعة وترياقه الامونيا بواسطة الحوامض الهيدروجينية أو الأكسجينية بفعل الى ابهر هكذا



الكحولات ثانوية ذوات جوهر واحد

الى الآن لم يُعرف غير الكحول واحد من هذه الرتبة وهو الكحول ايسوبروبيلي بتولد بعرض اسيتون على هيدروجين في حال التوليد هكذا



الكحولات ثلاثية ذوات جوهر واحد

هي ثلاثة (١) الكحول بوتيلي كره ١٠.٥ - يُستخلص بالاستقطار من زيت فوسيل البطاطا والشندور

وقد ذُكر للبيدروكريد بوتيل كلوريد وبوديد وبروميد

(٢) الكحول مكسيل او كبريك كره ١٤.٥ وهو موجود في الباقي بعد استقطار زيت فوسيل من عصير العنب

(٣) الكحول اكيل او كبريك كره ١٨.٥ - يُستخلص من زيت المخروع

الفصل السادس

الكحولات ذوات حوهرين او انواع كليكول

الكليولات او انواع الكحول ذوات جوهرين تتولد من هيدروكريد
 بالتعويض عن جوهري هيدروجين بجوهري هيدركسيل مثال ذلك
 كرم ٢٠٢ هيدريد الاثيل كرم ٤٠٢ (٥١) ٢ اثيل كليكول
 انواع الكليكول المعروفة الى الان هي ستة كلها من عبارة كرم ٢٠٢ + ٢

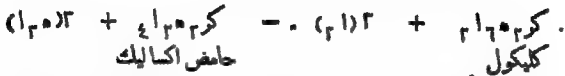
- ^٢
 (١) اثيل كليكول او كليكول اعتيادي كرم ٢٠٢
 (٢) روييل كليكول كرم ٢٠٢
 (٣) بوتيل كليكول كرم ١٠٤
 (٤) اميل كليكول كرم ١٢٠
 (٥) هكسيل كليكول كرم ١٤٠
 (٦) اوكسيل كليكول كرم ١٨٠
 وقد ذكر آخر عبارة عبارة هكسيل كليكول اي كرم ١٤٠ مخلص من
 ايل وقد سمي پيناكون ولا يعلم عنه الا القليل
 كليكول كرم ١٠٢ - يستحضر بفعل يوديد او بروميد الاثيلين بخالات
 الفضة هكذا

كرم ٤٠٢ ي ٢ + ٢ (كرم ١٠٢ فض) - ٢ (كرم ٢٠٢) (كرم ٤٠٢) + ٢ فض ي
 يوديد الاثيلين خلات الفضة في خلات الاثيلين يوديد فضة

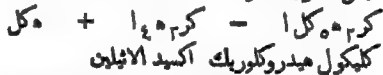
ثم ٢ (كرم ٢٠٢) (كرم ٤٠٢) + ٢ (پ ١٥) - ٢ (كرم ٢٠٢) (پ ١٥)
 في خلات الاثيلين هيدرات اليوتاسا خلات اليوتاسيوم

٤٠٢ }
 ١٥ +
 كليكول

صفاته - هو سيال لا لون له ولا رائحة زيتي جلو المذاق يمتزج بالماء وبالكحول
 ويلوب في ايثير قليلاً اذا شوي مع حامض نيتريك اعتيادي ياخذ اكسجيناً ويولد
 حامضاً اكسا ليهكاً الذي يتبلور عند ما يبرد السيل ويقلت هيدروجين هكذا



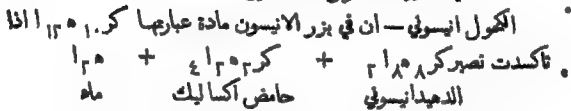
واذا أحي مع بوتاسا هيدراتي يعولد أكسالات الهوتاسا ويفلت هيدروجين
أكسيد الاثيلين كروم ١٤٠١ - اذا أُنعد غاز الحامض الهيدروكلوريك في
الكليكول يحل جوهر كلور هيل جوهر هيدروكسيل فيتولد كليكول هيدروكلوريك
ذو جوهر واحد اي من الكلور وهو متعادل ثم اذا أُلقي في هذا الاخير بوتاسا
بزيادة وأحي في انبوبة يصعد غاز طيار جدًا قابل الاشتعال وفي البرد يقول الى
سيال لا لون له هو أكسيد الاثيلين



وهو يختلف عن الكليكول بخسارته عنصري الماء فقط



فاذا اضيف اليه ماء يقول الى كليكول



فاذا فعل به منقوب بوتاسا في الكحول يقول الى الكحول انيسولي

الفصل السابع

في التحولات ذوات ثلاثة جواهر اي انواع الكليسرين

يُعرف من الكليسرين نوعان هرو بيل كليسرين كروم ١٢٠٢ وهو الكليسرين
الاعتيادي واميل كليسرين كروم ١١٢٠٢ وهذا الاخير لا يُعرف عنه الا القليل
وكل الكحول ذي ثلاثة جواهر مولد من هيدروكريد اصلي بالتعويض عن
ثلاثة جواهر هيدروجين ثلاثة جواهر هيدروكسيل

اما الكليسرين الاعتيادي فيتولد في توليد صابون من مواد دهنية طبيعية التي في انواع ايثير. كشفه شيل في سنة ١٧٩٩. يحقّ معاً زيت الزيتون او زيت آخر دهني واكتنيد الرصاص الاول وماء فيتولد صابون رصاصي غير قابل اللوهان ويبقى الكليسرين مع الماء فينثقل فهو هيدروجين مكبريت لاجل ارساب الكبريت الذي يحاط الرصاص احياناً ثم يشرح عن غم حيواني ويختلف في خلاه على حرارة الهواء الاعتيادية اما التجاري فينخفض بانفاذ بخار الماء على حرارة عالية في مواد دهنية فيجمل المحامض الدهني والكليسرين الى قابلة موضوعة لاجل قبولها فينفرد الواحد عن الآخر في القابلة

صفاته — هو سائل زيتي لا لون له ثقله النوعي ١.٢٧ حلو المذاق ينتج مع الماء. لا يتغير ولا يفعل في الالوان النباتية ولا يذوب في اثير اذا احيى بتطير بعضه وسود بعضه ويحول الى مادة حريفة جداً اخف من الماء طيارة سُميت اكرولين كرم ٥٤١ وهو من انواع الدهيد

نيتروكليسرين او تري نيتروكليسرين كرم ٥٤٢ (ن ٢١٢) م ١ — يُستفصل باضافة كليسرين قطرة فقطرة الى مزيج من المحامض الليتريك والمحامض الكبريتيك موضوعاً في ماء بارد ثم يضاف الى الكل ماء فيرست زيت اصفر لا يذوب في الماء بفرقع بشدة عظيمة جداً من اقل سبب وثارة من نفسه

في المواد الدهنية والزيوت الثابتة

المواد الدهنية الطبيعية هي اثيرات كليسرينية منها اثير المحامض الزيتيك والستياريك والمرجريك والمخلط الخ وقد سُميت مواد دهنية متعادلة وتركيب الطبيعية منها كتركيب الصنعية منها والنباتية كالكحولانية

المواد الزيتية قبل طيارة وثابتة اما الطيارة فهي التي يمكن استقطارها بدون ان تنغير اما الثابتة فلا تُستقطر واذا وضعت على قرطاس فالطيار ينزل اثاره بعد حين والثابت يبقى اثاره ولها الفحة شديدة للاكسين حتى تشعل احياناً من نفسها كما جرى في مقادير قطن وكثبان مزينة ومكرومة بعضها فوق بعض والزيوت التي تتصلب وتجب اذا عُرِضت على الهواء سُميت زيوتاً جافة وهي المستعملة في صنعة الدهان منها زيت الكتان وزيت بزر الخشخاش وزيت الجوز

والتي تبقى لبنة لوجة لا تصلح لذلك مثل زيت الزيتون وزيت الفجل وكل الزيوت المهيوانية

الزيوت الثابتة لها رائحة ضعيفة وطعم ضعيف لا تذوب في الماء وتذوب في الكحول والايثير وفي الزيوت العطرية وإذا مصّت أكسجتاً من الهواء تصبح حادة وكلها تنفصل الى ثلاث مواد بالضغط أو بالبرد أو بهما معاً . اذا غُرس زيت الزيتون على ٤٠ في ٤٠ س يرسب منه دهن جامد بلوري ينفرد بالترشح والضغط سمي مرجريناً من مشابهته بالؤلؤ والجزء السائل سي زيتهاً . وإذا ضُغِط شحم أو دهن بين صفائح قرطاس نشاش يمس المادة السائلة وتبقى مادة جامدة مركبة من شحمين جامدين الواحد شبيه بالمرجرين المذكور انفاً والثاني درجة اصهاره اعلى من درجة اصهار الآخر فسمي ستياريناً

اذا أُحميت مواد دهنية اوزنية ثابتة مع مذوبات قلوية تحول الى صابون وهو مادة لزجة تذوب في الماء وإذا انحل الصابون بحامض ما تری المادة الدهنية التي تركب منها قد تغيرت صفاتها فإذا أُصهرت فحمر اللفوس وتذوب في الكحول سخن وتولد املاحاً وايثراً فمن الستيارين حامض ستياريك او شحميك ومن المرجرين حامض مرجريك ومن الزيتين حامض زيتيك والدهن المهيواني فيه مرجج من هذه الحوامض الثلاثة وفي تكوين الصابون يتولد ايضاً الكليسين كما تقدم

لاجل استحضار الستيارين المهيواني اصهر شحم الضأن في قينة واضف اليه عدة امثاله وزناً من الايثير واترك الكل حتى يبرد فيتبلور الستيارين ويغني المرجرين والزيتين ذاتيين . انقل المادة اللينة الى قطعة جوج واضغطها بشدة وإذا اريد زيادة تشبعها فنوّبها في ايثير وبلورها ثانية فالستيارين ايض اللون قصف لا يدوب في الماء ويدوب قليلاً في الكحول بارد وتذوب في ايثير سخن وهن يصهر عند ١٢٠ في - ٥٤٢٥ س

اذا تصوين الستيارين يتولد كليسين وحامض ستياريك وهذا الاخير يتبلور عن الكحول سخن على هيئة ابره يبيض لا رائحة لها ولا طعم لا تذوب في الماء وتذوب في الكحول وايثير

السيال الباقي بعد استخلاص السيارين اذا تجفف يبقى مزيج من الزيتين والمرجرين فيُسفرد المرجرين بالضغط بين قطع قرطاس نشاف ثم يندق بالتدوير في ايثر والتبلور ثانية. اما الفخول فمن زيت العسل كما ان الزيتين من زيت الزيتون. اما الحامض الزيتيك فهو شبيه بالزيتين في صفاته الطبيعية

اما زيت الفحل فمن ثم نوع من الفحل ينبت في غربي افريقيا وفي بعض الجزائر واما زيت المارجيل فمن لب الفارجيل اي جوز الهند وفي الاول حامض فخليك وفي الثاني حامض مارجيليك او كوشنيك

اما ثم الحوت فمن زيت رؤوس حيتان الاوقيانوس المحيط بصهر عند ١٢٠° ف-٤٨° م وتصوبنة عسر وفيه حامض قيطليك

اما الشمع فاذا تبيض ثم دُوب في الكحول سخن فيغول الى مادتين مختلفتين الاولى شمعين والاخرى مرسين الاولى عسوين مع بوتاساكني والاخرى تصوبنها عسر

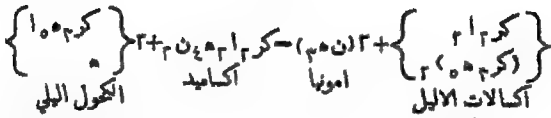
وقد اتفق علماء هذا الفن على ان هذه المواد جميعها هي انواع ايثر كلوسريني عابرا

كرم ٥٠ (١) ٢ (كرم ٥٠) ٢ (١) ٢ (كرم ١٧ ٥٠) ١٣٣
ايثر تري ستياريك ايثر تري مرجريك
كرم ٥٠ (١) ٢ (كرم ١٨ ٥٠) ١٣٣ (كرم ١٨ ٥٠) ١٣٣
ايثر تري زيتيك

الئل او كليسريل كرم ٥٠

اذا فعل بوديد الفسفور بكليسرين يتولد بوديد عبارة كرم ٥٠ ي والاصل الميديروكروني هذا اي كرم ٥٠ قد سمي اليلامن allium اي ثوم لان رائحة الثوم متوقفة على حضور مادة في كبريتات الئل وحرارة بزر المخدول من قل كبريتو سيانيد الاليل (كرم ٥٠) كرن ك

اذا فعل اكسالات الفضة بوديد الاليل يتولد اكسالات الاليل وبوديد الفضة ثم اذا عُرِض اكسالات الاليل على امونيا يتولد اكساميد والكحول اليلي هكذا



واذا عُرِض بوديد الاليل على بروم يهل البروم موضع اليود منه ويتولد بروميد الاليل الثالث

الفصل الثامن

في الكمولات ذوات اربعة وخمسة وستة جواهر

الكمولات ذوات اربعة جواهر

ارثريت - هو من الاصل الميدروكربولي كره ١٠٥٠٤ وعبارته كره ١٠٥٠٤
 پرويل فيسيت كره ١٠٥٠٤ - يُستخلص من بعض انواع الليكن حامض سي
 الحامض الارثريك ومن حلو يتولد سكر هو ارثريت وآخر هو پرويل فيسيت
 وهما بالتحفة الكمول ذوات اربعة جواهر

اما من رتبة الكمول ذي خمسة جواهر فلم تُعرف مادة غير انه قد يزعم يكون
 يمينيت وكورسيت من هذه الرتبة اما البينيت فمن نوع شجرة الصنوبر الذي ينبت
 في كليفورنيا اما الكورسيت فسكر البلوط. يختصر عصير البلوط ثم يجفف السبال
 فينلور الكورسيت وعبارتها كره ١٠٥٠٦ وهما الكمولات

الكمولات ذوات ستة جواهر

من هذا النوع منيت ودُلسيت كره ١٠٥٠٦ وعدة مواد عابرها كره ١٠٥٠٦
 وهي لم تتولد صناعياً بل تُستخرج من مواد نباتية ومن خصائصها

(١) اذا أُحيت تخضر جوهراً ماء وتحول الى مادة غير هيدراتية مثل شراب

مثاله كره ١٠٥٠٦ دُلسيت - (١٠٥٠٦) ماء + كره ١٠٥٠٦ دُلسان

(٢) المواد المؤكسدة تهل جوهراً من هذه المواد وتولد حامضاً أكساليكاً

منيت - من اخص مواد هذه الرتبة الميت اوسكر المن كـ ٦١٤٥ -
هو موجود في انواع شتى من النبات وغالباً يستخلص من المن بطعم في الكحول
غال، ثم ترشبه وهو سخن وتبلور وهو لا يفرق عن الكلوكوس الا بجمهري
هيدروجين فان عبارة الكلوكوس في كـ ٦١٣٥

صفاته - هو جامد يصهر بين ١٦٠ و ١٦٥ من يدوب في $\frac{1}{4}$ امثاله ماء
سخن وفي ٨٠ جزء الكحول بارد على ثقل ٨٩ في المئة. اذا اُحيى الى نحو ٣٠٠ س
يغلي ويبقى اكثر بدون تغير وبعضه يحضر ماء ويحول الى ميثان هكذا كـ ٦١٤٥
٦١٣٥ ميث - ٢٥ ماء + كـ ٦١٣٥ ١٠ ميثان واذا اُحيى الى فوق ٣٠٠ س
يحترق ويبقى فحم اما الميثان فعبارة عبارة الكورسيت والبيت الماضي ذكرها
ميند كـ ٦١٠٥ - ٤ - يشبه شراباً . هو حلو المذاق اولاً ثم مر يدوب في
الماء وفي الكحول

دُلسيت او دُلكوس او دُلسين كـ ٦١٤٥ - في سنة ١٨٤٨ حضر الى
اوروبا من جزيرة مدكاسكار بعض الجذور الدقاق مكسية بلورات لم يعلم بناتها ومن
هذه المواد استخرج دُلسيت اولاً بطعها في ماء سخن ثم ترشبه وتركه لكي يبرد
صفاته - هو حلو المذاق يدوب في الماء ولا يدوب في الكحول الا قليلاً ولا
يحضر واذا تاكد بولد حامض مويك او مخاطيك هكذا

كـ ٦١٤٥ + (١١)٢ - كـ ٦١٠٥ ٨ + (٢)٢ (١٢٥)
دُلسيت اكجين حامض مويك ماء

انواع كلوكوس

هذه المواد عبارتها كـ ٦١٣٥ وانواعها المعروفة كثيرة منها
(١) كلوكوس اعتيادي المستحضر بتحويل نشاء كـ ٦١٠٥ الى هيدراتواي
كلوكوس كـ ٦١٣٥ بواسطة حوامض خفيفة او دباستاس اي المخمر الموجود
في مالت الماضي ذكره وهذا الكلوكوس موجود ايضا في العسل والسكر المفلوب
وسكر العنب وسكر الدبابيت

- (٢) ملتوس — يختلف عن كلوكوس بفعله في النور فقط
 (٣) لؤلؤس — هو موجود في سكر القصب المفلوط بالمحامض
 (٤) منيتوس — يُستحضر بتأكسد ميت
 (٥) كلاكوس — يُستحضر بفعل حمض سكر اللبن
 (٦) انوسيت — يُستحضر من نسج عضلي
 (٧) صرين — يُستحضر من ثمر شجر الصربوس
 (٨) أوكالين — يُستحضر باختار ملتوس
 انواع السكر في الكولات كلوكوسية. اما اثيرات انواع الكلوكوس فسميت
 كلوكوسيدات وهي كثيرة الوجود في النبات مثل ايجدا لين من اللوز ولسين من
 الصنصاف وتنب من العنص الخ وسياي ذكرها

كلوكوس كـ ٦١٣٥٦ + ماء

هو سكر العنب وسكر العسل ويتولد من سكر القصب ومن النشاء ومن السلولوس. اما من النشاء فيستحضر بفعل حامض كبريتيك في فتم القبول في نحو ٣٠ او ٤٠ دقيقة. يُغلى ماء فيوجزه حامض كبريتيك اللثة ثم يصب فيه شيئاً فشيئاً مزيج من الماء والنشاء مسخن الى ١٢٠°ف ويغلي الاول كل مدة اضافة النشاء اليه فيشعر برائحة خصوصية من قبل زيت فوسيل الذي يتولد ثم يصفى عنه الماء ويضاف اليه طباشير لاجل اشباع ما بقي من الحامض ثم يصفى ويخفف الى ان يصير ثقله النوعي ١.٢٨ واذا راق يرسب كبريتات الكلس ثم بعد مدة يبلور السكر. ويستعمل عموماً عن النشاء سلولوس اي مادة الخشب. تُترك جزئان من خرق الكتان في ماوون صيفي مع ثلاثة اجزاء حامض كبريتيك وتترك ٢٤ ساعة ثم يضاف اليه ماء ويغلي ٦ ساعات فيتولد سكر فينتي كما تقدم. بدير سطح تقطيب النور الى اليمين

سكر العنب او سكر النشاء او كلوكوس يذوب في الماء ولكن اقل من سكر القصب. اذا اضيف الى مذويه مذوب كبريتات النحاس ثم سيال الهوتاسا بزيادة تتولد أكسيد النحاس الاحمر

إذا أضيف مذوّب كلوكوس الى تيرات البزموت وأُحي بتولد رأسب اسود
هو البزموت المعدني
إذا أضيف مذوّبة الى مذوّب كلوريد الصوديوم وتترك حتى يتبلور من
فسو يتكون بلورات مركبة من المادتين

لقولوس كـ ٦١٢٥٦

هو موجود في قصب السكر المقلوب والعسل والسكر وفي عصير بعض الفواكه.
ذوّب عشرة أجزاء قصب سكر مقلوب في ١٠٠ جزء ماء وأضف الى المذوّب ٦
أجزاء كلس راي فيقتدر بعد امدّة ثم اعصره فيبقى ملح اللقولوس مع كلس ويبقى
الكلوكوس ذائباً في السيلال فينصفى عنه. ذوب الملح في ماء وانفذ في المذوّب حامضاً
كرونيكا فيرسب كرونيكات الكلس . جفف السيلال فيبقى اللقولوس — هو اشد
حلاوة من الكلوكوس يذوب في ماء وفي الكحول اعتيادي ويذوب قليلاً في الكحول
صرف. يحول سطح تقطيب النور الى الشمال

مالنوس كـ ٦١٢٥٦ — هو هيئة من هيئات كلوكوس يتولد اذا استخضر
كلوكوس بواسطة دياستاس ونشاء. يحول سطح تقطيب النور الى اليمين ولكن
بقوة اشد من الكلوكوس ثلاث مرات وهو بالحقيقة حال النورويي للكلوكوس
كلالكتوس كـ ٦١٢٥٦ — اذا أُفلي لكتنوس مدّة مع حامض معدني خفيف
ينحول الى سكر آخر سريع الاختزال ممي كلالكتوس ومن اخص صفاته انه اذا تأكسد
بواسطة حامض نيتريك يتولد الحامض المركب اي الخاطيك

مينتوس كـ ٦١٢٥٦ — اذا تأكسد ميتت بواسطة پلاتين اسود يتولد حامض
مينتيك وينبع من السكر سريع الاختزال لا يقل التبلور ولا يفعل بالنور هو مينتوس
انوسيت. هو موجود في أكثر اجزاء الاجسام الحيوانية ويشبه السكر المستخلص
من اللويا غير الواضح

سكر القصب سكر كـ ١١٢٥٦ — هو موجود في قصب السكر وحذر
المنذور والجزر وشجر الأكسروبات الدخن ويُستخلص بعصر هذه المواد

وأضافة كلس الى عصيرها ثم اغلاؤه وتصفيته ثم نجفيف السبال فينبولور السكر .
ثم يحكرر بنذوبه وإضافة دم البقر والقمح المحبوا الى السبال ثم يشرح ويحفظ
فينبلور . اما السكر على هيئة بلورات كبار اي سكر النبات فهذه له مزية ينبلور من
ذاته شيئا فشيئا

السكر القوي او السكروس يذوب في الماء ويزوب في الكحول قليل . يحول
سليح قطيب النور الى اليمين . اذا أضيء الى درجة عالية يتولد مواد حلوة سود
سميت كراميل وحامض كرامليك

سكر مقلوب - اذا أضيء سكر مع حامض خفيف ينقلب فعلة سيف النور
ولذلك سمي سكرًا مقلوبًا وهكذا اذا أضيء السكر مع كلوريد الكلسيوم او كلوريد
الامونيوم . اذا غُرض سكر على فعل خمير البيرة ينقلب أولاً ثم يخبث . وهو بالحقيقة
مزيج من الكلوكوس والفولوس

اذ تأكد السكر القوي يتولد حامض أكساليك وحامض سكرليك وحامض
طرطريك

ملينوس كرز ١٢ ١٣ ١١ + ٢ ماء - يُستخلص من من أوسناريا بنذوبه
في ماء وترشح السبال عن فم حيواني ثم ينبلور - يحول سليح قطيب النور الى
اليمين . اذا أضيء مع حامض نيتريك يتولد حامض أكساليك وحامض موكيك .
مع مخمر البيرة يخبث متى تم الاختلاز تبقى في السبال مادة سكرية لا تقبل الاختلاز
سميت افكاليين

نرحالوس كرز ١٣ ١٣ ١١ + ٢ ماء - يُستخلص من المن التركي المعروف
بالترجالة . لا يخبث بسهولة حتى يفعل به حامض ماء خفيف
ميكوس كرز ١٣ ١٣ ١١ - هو سكر يُستخلص من الأركوت اي الجويدار
الفطري

ملزبنوس كرز ١٣ ١٣ ١١ - هو سكر يُستخلص من المن الموجود على نوع
من الارز

لكنوس - سكر اللين - كرز ١٣ ١٣ ١١ + ماء - يُستخلص من لين
ذوات الاربع بختيره أولاً ثم يصفى عنه المصل ويغلى لاجل تخثير زلاله ثم يترشح

ويغلي حتى يقارب درجة التبليور ثم يعلق فيه قطع خشب فينبليور عليها السكر حتى
هشة بلورات يبيض صلبة. يذوب في ستة اجزاء ماء ولا يذوب في الكحول وإذا
أغلي مع حوامض خفاف تحول الى سكر القصب

سلولوس كـ ٦٠ ١٠٠ هـ اولفينين - ان اوعية النبات ومادتها هي ما سمي
سلولوساً اولفينيا وهي المادة التي بها يص النبات سيالاته ويجعلها في نفسه وبمن
بها وتبقى خالصة في القطن والكتان النظيف ولب السببان وقرطاس الارز -
لا يذوب في الماء ولا في الكحول وليس فيه غذاء للحيوان . اذا فعل يو حامض
كبريتيك ثقيل يذوبه ثم اذا أضيف الحامض باردا وترشح ونجف تبقى مادة قابلة
الاختبار شبيهة بالاكسترين الآتي ذكره وعلى ذلك تحول المحرق الى سكر

القطن البارودي . يبروكريلين . اذا فعل حامض نيتريك ثقيل بالسلولوس
تولد مواد نيتروسية عبارتها كـ ٦٠ ٥٠ ٥ (ن ا م) هـ ن وهذه المواد شديدة
التفرع جداً وإذا اصطنعت من القطن والحامض المذكور يتولد القطن البارودي
امزج اوزانا متعائلة من الحامض النيتريك الثقيل ثقله النوعي ١.٥ وانقل
الحامض الكبريتيك . وفي ١٥ جزءا من هذا المزج اغمس جزءا من القطن
المنذوف واضغطه بمدة هارون صفي وهو في الحامض ثم بعد خمس دقائق اغمس من
الحامض بقضيب زجاج وارموه في مقدار جزيل من الماء وغير الماء مرارا حتى
ينظف القطن من الحامض بحيث اذا وُضع على قرطاس نفوس لا يحمرو . اعصره
بايد على قدر الاستطاعة وافرشه في مكان هوي لكي يجف لان ادناه من
النار خطر

كلوديون . اذا ذوب اليبروكريلين في مزيج من اثير والكحول ثم سد على
سطح بتطير الاثير وبقي غشاء رقيق وهو الكلوديون المستعمل في الفوتوكرافيا
وفي الطب والجراحة

اليبروكريلين مزيج من اللسلوس المؤزوت مرتين والمؤزوت ثلاث مرات
هكثا كـ ٦٠ ١٠٠ هـ سلولوس كـ ٦٠ ٨٠ (ن ا م) هـ سلولوس مؤزوت مرتين
و كـ ٦٠ ٧٠ (ن ا م) هـ سلولوس مؤزوت ثلاث مرات

النشاء كرم ١٠٠٥

النشأ موجود بكثرة في المحبوب وفي بعض الاصول كالبطاطا وبعض
 الاخشاب كالصنّاف وبعض انواع الفلّ وأكثر استخراجه من المحطة
 والبطاطا فيستخرج من البطاطا برضو وغسلو على مصفاة فيتل النشأ مع الماء
 ومن دقيق المحطة يوضع في قطعة قماش ثم عصره تحت الماء فالنشأ يخرج مع
 الماء ويبقى الغراء فتصنع منه ما كرونة وقمر مثله ويصنع ايضاً من الدرة الصفراء ومن
 الارز ويستخرج من اصل نبات هندي فيعرف بالاروروت ومن لب نوع من
 الفلّ فيعرف بالسأكو ومن اصل نبات في امريكا الجنوبية فيعرف بالنايوكا
 اما الصلب فهو نشأ اصول الصلب الذكر ويستخرج ايضاً من اصول الفلقاس
 واللوف واذا وضعت انواع النشأ هذه تحت المكروسكوب يتأثر كل نوع بصفة
 خصوصية ولكن جميعها متشابهة في خصائصها الكيميائية فكل نوع من النشأ لا
 يذوب في ماء بارد ولا في الكحول والماء الغالي يجرأ غشيه فبجاءه فيخرج ما داخلها
 ويخرج مع الماء وسي حيثي اميدى وهو كاشف عن اليود واليود عنه فيكونها
 ودور النشأ الارزق

دكترين كرم ١٠٥ ا - اذا اغلي النشأ في ماء مدة مع قليل حامض ماء او
 اذا احيى الى درجة ٣٠٠ ف تتغير صفاته فيذوب في الماء البارد ولا يعود يكون
 لونا ازرق مع اليود فكانه اكتسب بعض صفات الصمغ وسي حيثي دكترينا
 ويستخلص باضافة كربونات الكلس الى السائل لاجل اشباع الحامض ثم يشرح ويحفظ
 واذا اطبل الغليان بعض الساعات يحول الدكترين الى سكر عني وهذا القوي
 اى تحويل النشأ الى دكترين الى سكر عني جار في البزور المفرخة وفي الازرار
 والروثوس والبصل ويجعل نشأها قابل اللوبان في سائلها الباردة فبعين في
 نمو النبات وعلّة هذا القوي هي خميرة ازوتية تتكون في النبات المفرخ عند اثناء
 افراخه سميت دياسناسا من لفظة يونانية معناها التفريق او الفصل ويمكن استخلاص
 هذه الخميرة من الشعير ببلو ووضعوه في موضع دافئ حتى يبتدىء يبرخ ثم يحفظ

لنوقف الافراخ وتسمى حيث تلت فاذا انتفع في ماء على ٢٠ أو ٨٠ ف ثم هصر
وترشح الصبر ثم أُمي الى نحو ١٢٠ ف ثم ترشح ايضا على الدباستانس في
الصبر مع مواد اخرى واذا اضيف اليه الكحول صرف يرسب الدباستانس على هيئة
مادة بيضاء قطعية قابلة للدوبان في الماء غير قابلة للدوبان في الكحول وتركيبه
غير معروف تماما وهو يحول النشاء الى دكترين ثم الى سكر في بعض الدقائق
على درجة ١٦٠ ف وجزء منه يحول ٢٠٠٠ جزء من النشاء

اذا أُمي النشاء في فرن الى ٤٠٠ ف يحول اكثر الى دكترين فيقبل الدوبان
في ماء ويستعمل في طبع الاقمشة القطعية

ليكنين - في الليكن الايسلاندي والليكن الابرلاندي مادة تشبه النشاء سميت
ليكنين فاذا اُظلي نوع من هذين النوعين من الليكن وصفي ماء فيختر مثل النشاء
حاربا نشاء وليكنين وهذا الأخير اذا كان صرقا لا يحول الى لون أزرق مع الود
مع ان تركيبه تركيب النشاء

انولين - كره ١٠٠ هـ ٨١ يُستخلص من الالابون ومن بعض الاعشاب
الاخر مادة تشبه النشاء سميت انولين غير قابلة للدوبان في ماء بارد وقابلة
الدوبان في ماء سخن وتعمل مع الود لونا بيا

الصمغ - الصمغ في ليست آية كالنشاء وهي غير قابلة للتلور خلاف السكر
وقابلة للدوبان في ماء بارد او سخن غير قابلة للدوبان في الكحول او اثير لا طعم
ولا رائحة لها واشهر الصمغ هو الصمغ العربي (كر ١٢ هـ ١١١) المجهوج من
اوباع شجرة الاقافيا. اذا ذُوب في ماء ثم أُرسب باضافة الكحول اليه يجمع صرقا
وتسمى حيث تلت عرين اذا اُظلي مع حامض كبريتيك مخفف بقول الى دكترين ثم
الى سكر عيني والحامض النتريك يحوله الى حامض موكيك اما صمغ القناد فلا
يدوب في الماء بل يكون معه مادة غروية ومن هذا النوع المواد الغروية المستخلصة
من بعض النبات والاثمار

مواد شبيهة بالكوكوس اي انواع كلوكوسيد

ان اثير الكلوكوس سمي كلوكوسيدا اي شبيها بالكوكوس وهذه الاثيرات

موجودة في نباتات كثيرة ومنها

١١ ٥٢٧ ٢٠	كرو	أجندلين	من اللوز المر
٧ ١٨ ١٢	كرو	سلسين	من الصنصاف وما يشبهه
١٠ ٢٤ ٣١	كرو	فلوردزين	من اصول اشجار ذوات الثمار توكل
٧ ١٦ ١٢	كرو	اروتين	من ورق الاروتس

كثلاثون { من اصول الجلبا
جلبين

١٦ ٥٠ ٢١	كرو	دفين	من المزارين
١٦ ٥٦ ٣٤	كرو	تدن	من السندجان والعنص

ومواد اخر كثيرة من هذا النوع

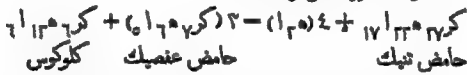
أجندلين او لوزين كرو ١١ | ٥٢٧ | ٢٠ - يُعصر اللوز المر لاجل استخراج الزيت منه ثم يضاف اليه الكحول سخن فيذوب الاجندلين. يطهر عنه الاكحول بحام مائي ويضاف الى الباقي ماء وغمر البيرا ويوضع في محل دافئ حتى يختصر ثم يحفف ايضا بعد الترشيح فترسب الاجندلين على هيئة مسحوق ايض وفي اللوز المر خمر ازوتي قابل للتذويب في الماء ممي سنيناس وهو سريع الفساد

سلسين كرو ٧ | ١٨ | ١٢ - يُستخضر بالغلاء قشر الصنصاف ثم يحفف أكثر السعال ويضاف الى الباقي اكسيد الرصاص ثم يُنقذ فيه هيدروجين مكبريت لاجل ارساب الرصاص ثم يحفف ويُترك فينبور السلسين

تين او حامض تنيك - هذه المادة كثيرة الوجود في الملكة النباتية. هي خفيفة المحموضة ترسب المواد الجلاتينية والزلاية وتولد مع املاح الحديد راسبا اسود او ازرقي او اخضر وهي موجودة في الكستنة والعنص والساق بكثرة وفي الكينو والكتيكو. يُستخضر بنرشج ابهر وماء عن مسحوق العنص في قمع مسدودة طرفها نازل في قينة نزولا محكما لئلا يتطير الابهر وبعد الترشيح بقسم السعال نفسه الى طبقتين واحيانا الى ثلاث طبقات السفلى لا لون لها وهي الحاملة التينين

الصرف فتفرغ عنها الطبقة العليا ثم ترك حتى يرسب التين ويجعل ذلك بوضع السبال تحت قابلة على مفرغة الهواء

صفاته - هو جامد مصفر لا رائحة له ذو طعم قابض يذوب في الماء ويذوب قليلاً في الكحول ولا يذوب في اثير صرف . اذا عُرِضَ ملوَّبةً على الهواء يهضم أكسيمياً ويقلت حامض كبريتيك ويرسب حامض عنصبيك وذلك بسرعة اذا أُغلي تين الكستنة مع حامض كبريتيك مخفف او حامض هيدروكلوريك مخفف وهذه صورة المحل والتركيب



املاح أكسيد الحديد الاول لا تتغير بالحامض التنيك اما املاح أكسيد الاعلى فتولد معه راسياً اسود هو المادة الملونة في حبر الكتابة الفلوردين موجود في قشراصول ثمر النفاخ والكرز ويستخلص بواسطة الكحول سخن - هو شبيه بالسلسين

انواع مركبات

اذا عُرِضَ عن اكسين انواع الكحول بكبريت او سلينيوم او تلور ينولد مركبات كبريتي او سليني او تلوري وهذه الانواع من الكحول تتركب مع الزئبق ومن ذلك تسميتها مركبات (Mercurium captans) وهي مواد كبريتية الرائحة

الكحول كبريتي او مركبات كبريتي يستحضر باشباع سبال پوتاسا كلور ثقله النوعي ١٢٢ هيدروجيناً مكبرتاً ثم يمزج في انبيق يملؤ من ملوَّبة كبريتو شمرات الكلس ثقله النوعي كما تقدم فيوصل الانبيق بمكثف ويستعطر ما فيه بماء مالح فيصعد مركبات وماء ويعود الاول على سطح الماء فيسترد بواسطة قمع ذي حنفية .

هو سبال لا لون له ثقله النوعي ٨٤٢ . لا يذوب في الماء الا قليلاً . يمتزج مع الكحول . يغلي عند ٩٧°ف = ٣٦°س ورائحته كرائحة البصل وهو يشعل بسهولة

الحامض الزائيدك - اشبع الكحول غاليا ثقلة النوعي ٨. بوتاسا ثم اقطر
فهو ي كبريت الكرون الى ان لا يذوب بعد او الى ان يزول قلوية السيل
ثم برده الى صفر - ١٧٣٨ م فيتولد زائعات الهوتاسا فتوضع بلوراة على
قرطاس نشاش حالا ويحلف في خلاه فاذا انحلت هذا الملح بواسطة حامض
كبريتيك مخفف او حامض هيدروكلوريك مخفف يستحضر الحامض الزائيدك
المهدراتي

هو سيل زيتي اشغل من الماء ذو رائحة خصوبة سريع الاشتعال يحترق
الشمس ثم يبيض . اذا اُضيء الى الكحول ولي كبريت الكرون وذلك
يحدث على درجة ٧٥ ف - ٢٣٣٨ م

انواع امونيا مركبة او امين

الامونيا المركبة او الامين اسم يطلق على مواد تتولد من النشادر ن هـ
بالتحريض عن الهيدروجين باصول الكحولية فقد يكون الانكحول اوليا - ل
او ثانويا - ل او ثالثيا - ل قلنا ل هـ ن اي امين اولي اول ل هـ ن اي
امين ثانوي اول ل ل ن اي امين ثالثي .

مثيل امين كره هـ ن او كره م هـ ن - يستحضر باغلاء سيانات المثل مع
بوتاسا وجمع الغاز الصاعد فوق ماء بارد محضر بحامض هيد وكلوريك فيتولد
هيدروكلورات مثيل امين ثم يمتزج السيل ويضاف الى الدقي كلس جاف
ويستقطر فيجمع غاز مثيل امين فوق زيت

هو غاز لا لون له ذو رائحة كرائحة السمك يشعل بسهولة ويقول الى سيل
عند صفر - - ١٧٣٨ م هو اكثر ذوبانا في الماء من سائر الغازات لان جرم
ماء يذوب منه ١٠٤٠ جزءا

اذا اضيف مذوب مثيل امين الى مذوب كبريتات الفاس يتولد لون
ازرق سلوي جميل واذا اضيف اليو مثيل امين بزيادة يزول هذا اللون
اثيل امين كره م هـ ن او كره م هـ ن - يستحضر على طريقة استحضار

مثيل امين غير انه يستعمل سيانات الاثيل عوضاً عن سيانات المثيل - هو سيال
خفيف ثقلة النوعي ١٩٦٤. ذو رائحة كرائحة الامونيا سريع الاشتعال يذوب في
ماء وفي الكحول وفي ايثير يترسب أكثر الاملاح المعدنية مثل ماء الامونيا
دي اثيل امين ٣ (ك ٢.٥.٥) ن - هو سيال يغلي عند ١٢٥° ف -
٩٥ س

تري اثيل امين ٣ (ك ٢.٥.٥) ن - هو سيال لا لون له قلوي ذو رائحة
كرائحة الامونيا

زنك اثيل زن (ك ٢.٥.٥) او اثيليد الزنك - اذا أضي يوديد الاثيل
وغرارة زنك معاً يتولد يوديد الزنك و زنك اثيل - هو سيال خفيف لا لون
له ذو رائحة خصوصية كريهة اذا اصابه هواء يشعل بنخان ابيض من قبل اكسيد
الزنك حسباً يعلم ما قيل في الزنك

زنك مثيل زن (ك ٢.٥.٥) م - يُستحضر على طريقة استحضار زنك اثيل
زنك اميل ك ١١.٥.٥ } زن - يُستحضر باحماة مسحوق اميل الزريق مع مسحوق

الزنك الى ١٣٠ س ٣٦ ساعة - هو سيال لا لون له طيارة رائحة الاميل
اثيل اليوتاسيوم و اثيل الصوديوم يُستحضران بترك يوتاسيوم او صوديوم مع
زنك اثيل في انبوبة مسدودة سناً هرسيا

اثيليد ومثيليد المغنيسيوم يتولدان بفعل مسحوق المغنيسيوم يوديد الاثيل

او يوديد الاثيل وعبارتها ٢ } ك ٢.٥.٥ و ٢.٥.٥ } ك ٢.٥.٥

اثيليد ومثيليد الالومينيوم. اذا أضي مزيج من يوديد الاثيل والالومينيوم
الى ١٣٠ س ٢٤ ساعة يتولد سيال طيار عند ٣٥٠ س عبارتها الم (ك ٢.٥.٥) م

٢٥

مثيليد الالومينيوم يغلي عند ١٣٠ س ويجمد بقرب صفر س
اثيل ومثيل قصديري. يُستحضران باحماة يوديد الاثيل او المثيل ورق القصدير
في انبوبة مسدودة الى ١٥٠° او ١٨٠° س .

اثيل رصاصي ومثيل رصاصي - يُستفتران باحماه يوديد الاميل او المثيل
 مع مزيج من الرصاص والصوديوم
 اثيليد الزئبق ومنيليد الزئبق - اثيل زئبق اول زئ (كر ٥٠)، وثاني زئ
 (كر ٢٠٥)، مثل زئبق اول زئ (كر ٥٠)، وثاني زئ (كر ٢٠٥)
 ذكرت ايضا مركبات للاميل والمثيل مع telur والسليكون واليود والنيتروجين
 والانتيمون

مركبات زرنج واصول الكحولية

كالكوديل اي دي مثل الزرنج {كر ٢٠٠} زرنج - اذا استفطر مزيج من
 حامض رينيجوس وخلات البوتاسيوم انجاف على اوزان متعاقبة منها واستفطر
 الصاعد في قابله محوطة بمرج جلد او بجلد يجمع في القابلة سيالان وزرنج معدني
 واثقل السباليوت هو اكسيد الكالكوديل {كر ٢٠٠} زرنج {كر ٢٠٠} ام يستفطر عن
 بوتاسا لاجل استفرد الكالكوديل وينبغي ان يستعمل هذا العمل في الفلاذ مع غاية
 الاحتراس من تنفس شيء من غاز هذه المادة لانه سام جدًا
 اكسيد الكالكوديل سيال لا لون له ثقله النوعي ١.٤٦٢ حريف بخاره
 سام جدًا. اذا اُنفذ فيه آسجين يتولد اكسيد الثاني {كر ٢٠٠} زرنج {كر ٢٠٠} ثم
 حامض كالكوديليك (كر ٢٠٥) ٢ (لر ٥) ١
 مع الكبريت يتولد كبريت الكالكوديل الاول ٢ {كر ٢٠٠} زرنج {كر ٢٠٠} ٢
 والثاني عبارة كالاول ما عدا ٢
 مع الكلور يتولد كلوريد الكالكوديل ٢ (كر ٢٠٥) زرنج ومع البروم بروميد
 ومع اليود يوديد عبارة ككبريت الكلوريد

الفصل التاسع

الرتبة الثالثة من المواد الآلية أي الاصول الأكسجينية كـ ١٠ الى كـ ٥٠
ان (انظر صحيفة ٢٦٨)

انه في الاصول الهيدروكربونية قد يعوّض عن ٢٠ بواسطة اربعة الاصول
المؤكدة تولد رتبة من المواد توافق الاصول الهيدروكربونية التي هي منها وبما ان
كربائتها سلمية وهي تولد حوامض اذا تركبت مع هيدراكسيل فسميت اصولاً حامضة
وقلما تُعرف بمحردة والتي ذُكرت ثلاثة مذبذب } كـ ١٠٥٧ و كـ ١٠٥٧ وكومثيل

} كـ ١١١٠ و كـ ١١١٠ ووتيريل او نديل } كـ ١٧٠٤ و كـ ١٧٠٤ وهي تُستخلص باصامة
صوديوم الى ككوريدما

حوامض آلية

الحوامض الآلية هي اصول مؤكدة مبدئية وبما انها تحتوي مفادير مختلفة
من الهيدروحين المخصوصي لها ف قسمت الى ذوات جوهر واحد وذوات جوهرين
او ذوات ثلاثة جواهر الخ واذا عُرِضت على قواعد قوية فقد يعوّض عن
هيدروحينها المخصوصي بمعدن ما أي محل المعدن محل الهيدروحين

حوامض ذوات جوهر واحد

هذه الحوامض تتولد من الكمولات ذوات جوهر واحد بكل موضوع ٢٠
فيكون في كي منها جوهرا اكسجين فلما

مواد هيدروكربونية

كزن ٥٢* ٢ + كزن ٥٢* ٥ كزن ٥٢* ٢ - كزن ٥٢* ٤
كزن ٥٢* ٦ - كزن ٥٢* ٨ الح

الكحولات

كزن ٥٢* ٢ + كزن ٥٢* ١ كزن ٥٢* ١ كزن ٥٢* ٢ - كزن ٥٢* ٤
كزن ٥٢* ٦ - كزن ٥٢* ٨ الح

حوامض

كزن ٥٢* ٢ كزن ٥٢* ٢ - كزن ٥٢* ٢ كزن ٥٢* ٢ كزن ٥٢* ٢
كزن ٥٢* ٢ - كزن ٥٢* ٢ الح
واشهر هذه الحوامض والمعروفة عنها الأكتري التي عابرها كزن ٥٢* ٢
وكزن ٥٢* ٢ - كزن ٥٢* ٢ و كزن ٥٢* ٢ - كزن ٥٢* ٢

حوامض عابرتها كزن ٥٢* ٢ و كزن ٥٢* ٢

استحضارها (١) يُعرض الكحول ما في الهواء على ثلاثين اسد او على
مادة اخرى مأكسة فيتولد ماء والحمض الذي يقابل الكحول مثالة



(٢) بفعل ماء كلوريد الاصل فيتولد حمض هيدروكلوريك والحمض
الموافق الاصل مثالة

كر ٢٠٠ اكل + ١٥٥ - ٥ كل + كرم ٢٠٤٥
كلوريد الامنيوم ماء حامض هيدروكلوريك حامض خليك
ولذلك طرق اخرى كثيرة عدلنا عن ذكرها وهكذا في الحوامض التي عابرها
كر ٥٢٥ - ٢١٨ منها الحامض البترويك كرم ٢١٦٥

حوامض عابرها كرم ٥٢٥ - ٢١٢

هذه الحوامض الطبيعية تُستخرج كل واحد منها بطريقة خصوصية فالحامض
الزيتيك كرم ١٨٥٠ قد استخلص من الزيت بتوليد الصابون والحامض
الانجيليك كرم ٢١٨٥ موجود طبيعياً في اصول النبات المعروف بعشب الانجيل

حوامض عابرتها كرم ٥٢٥ - ٢١١٠

معروف من هذه الرتبة حامض واحد وهو السناميك او الدارصينيك
كرم ٢١٨٥
وهو موجود طبيعياً في بعض انواع البلم ويُستخرج ايضاً بتأكسد الدهيد اي
زيت القرقة اي زيت الدارصيني

الحوامض ذوات الجواهر الواحد المعروفة في هذه

(١) التي عابرتها كرم ٥٢٥ - ٢١٢٥

حامض ثيليك	كرم ٢١٢٥	موافق الكحول مثيلي	كرم ١٤٥
: خليك	كرم ٢١٤٥	: : ايلي	كرم ١٦٥٢
: پروبيويك	كرم ٢١٦٥	: : پروبيلي	كرم ١٨٥٢
: زيتيك او بوتييك	كرم ٢١٨٥	: : بوتي	كرم ١١٠٤
: فليريك	كرم ٢١١٠	: : اميلي	كرم ١١٣٥
: كبريك	كرم ٢١١٣	: : هكسيلي	كرم ١١٤٥٦
: ايتانيليك	كرم ٢١١٤	: : هينيلي	كرم ١١٦٥٧

حامض كبريليك	كـ ١٦٠٨	موافق الكحول	أكسيل	كـ ١٨٠٨
: يلازجولي	كـ ١٨٠٩	:	: توليلي	كـ ٢٠٠٩
: روتيك	كـ ٢٠٠١	:	: ديسيلي	كـ ٢٢٠١
: غاريك	كـ ٢٢٠١٢	:	: اثني عشري	كـ ٢٢٠١٢
: نرجيليك	كـ ٢٢٠١٣	:	: ثلاثة عشري	كـ ٢٢٠١٣
: يوسنيك	كـ ٢٢٠١٤	:	: أربعة عشري	كـ ٢٢٠١٤
: بيتيك	كـ ٢٢٠١٥	: ?	: خمسة عشري	كـ ٢٢٠١٥
: غطليك	كـ ٢٢٠١٦	:	: ستة عشري	كـ ٢٢٠١٦
: مرجاريك ?	كـ ٢٢٠١٧	: ?	: سبعة عشري	كـ ٢٢٠١٧
: ستاريك	كـ ٢٢٠١٨	:	: ثمانية عشري	كـ ٢٢٠١٨
: ارشيديك	كـ ٢٢٠١٩	:	:	كـ ٢٢٠٢٠
: سيرونيك	كـ ٢٢٠٢٠	:	: سيريليك	كـ ٢٢٠٢١
: ملسيك	كـ ٢٢٠٢١	:	: مريسيك	كـ ٢٢٠٢٢

تنبه - الألكولات التي بعدها نجم * لم تُعرف مع ان جوامعها معروفة
وعلاوة الاستفهام ? بعد الحامض الذك والمراجريك لان الاول لم يُعرف بالفرن
والثاني حسب بعضهم هو مزيج من الحامض الصلييك والستاريك

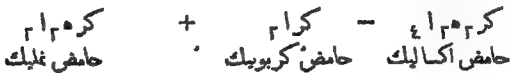
(٢) التي عابرها	كـ ٢٠ - ٢١
حامض أكريليك	كـ ٢٢٠٢٢ موافق الكحول الياليك
: كروتونيك	كـ ٢٢٠٢٣
: متاكريليك	كـ ٢٢٠٢٤
: النجيليك	كـ ٢٢٠٢٥
: مثيل كروتونيك	كـ ٢٢٠٢٦
: يرونيسيك	كـ ٢٢٠٢٧
: اثيل كروتونيك	كـ ٢٢٠٢٨
: كمفوليك	كـ ٢٢٠٢٩
: زيتيك	كـ ٢٢٠٣٠

- (٣) التي عبارتها كرن ٢٠٥ - ٢١٤
 حامض سربيك وباراسربيك كرن ٢٠٨ * موافق الكحولين عبارتها كرن ١٠ * ١١٠ *
 : كمفيك كرن ٢٠١ * ٢١١ * موافق الكحول كنفليك او بريول كرن ١٠ * ١٨٠ *
- (٤) التي عبارتها كرن ٢٠٥ - ٢١٦
 حامض ميندروبنزيك كرن ٢٠٧ * ٢١٨ * موافق الكحول عبارته كرن ١٠ * ٢١٠ *
- (٥) التي عبارتها كرن ٢٠٥ - ٢١٨
 حامض بنزيك كرن ٢٠٧ * ٢١٦ * موافق الكحول بنزيليك كرن ١٠ * ٢٠٨ *
- طولوبك : كرن ٢٠٨ * ٢١٨ * : طولبي كرن ١٠ * ١٠٠ *
- الفاطولوك : كرن ٢٠٨ * ٢١٨ * : الكحولين عبارتها كرن ١٠ * ١٢٠ *
- اكوبيلنيك : كرن ٢٠٨ * ٢١٨ * : الكحول كومي كرن ١٠ * ١٤٠ *
- الفااكوبيلنيك : كرن ٢٠٨ * ٢١٨ * : كيمي كرن ١٠ * ١٦٠ *
- (٦) التي عبارتها كرن ٢٠٥ - ٢١٠
 حامض دارصينيك كرن ٢٠٩ * ٢١٨ * : دارصيني كرن ١٠ * ١٠٠ *
- اتروبيك : كرن ٢٠٩ * ٢١٨ * : دارصيني كرن ١٠ * ١٠٠ *

ذكر اشهر الحوامض ذوات جوهر واحد مفصلاً

حامض ثمليك - كُثِفَ اولاً في النمل الاحمر ومن ذلك تسميته وهو موجود في ورق القريص ايضاً

يُستخَصَرُ على طرق شتى منها حل حامض اكساليك بواسطة كلسيرين فينح
 الحامض المذكور ويتولد حامض كربونيك وحامض ثمليك بدون ان يتغير
 الكلسيرين هكذا



يضاف مذوّب حامض أكساليك في ماء الى كليهرين ويستقطر وبعد صعود مقدار من السيل يضاف اليو مذوّب حامض أكساليك ايضاً وعلّم جرّاً ولاجل استحضاره صرفاً خالياً من الماء يُشبع الحامض المستقطر أكسيد الرصاص ثم يصفى فيبقى ثلثات الرصاص فيصفى جيّداً ويوضع في انبوبة زجاج تحمى بجم رطب ويُقدّ فيوجرى هيدروجين مكثرت فينولد كبريت الرصاص ويستقطر حامض ثمليك صرف فيجمع في قابله مبردة

ويستحضر من اللبل باستقطاره او غعو في ماء بارئ هو سيل صاف لالون له ذو رائحة حريفة يغلي عند 209°F - 182°F من وتبلور على هيئة صفائح اذا برّد الى تحت 32°F - صفراً من ثقله النوعي 1.235 يمتزج بالماء ومغاره قابل الاشتعال . بواسطة قواعد قوة يحول الى حامض أكساليك ويغلت هيدروجين هكذا

٢ (كرم ١٠٠) + ١١ - (كرم ٢٠٠) + ١١ + ١٠٠
حامض ثمليك بارئ أكسالات البارئ هيدروجين ماء
يتماز عن الحامض الثمليك باحتوائه مع مذوّب أكسيد الفضة او أكسيد الزئبق فيربس المعدن مسحوقاً ويغلت حامض كربونيك . ومن مركباته اثير ثمليك وكلووروفورم الح وقد مضى ذكرها بالكفاية
حامض خليك { كرم ٢٠٠ } ١ . هذا الحامض مختلفاً بما هو جوهر الخلل وينولد بتأكسد الكحول المنخدر هكذا

كرم ٢٠٠ + ١١ - كرم ٢٠٠ + ١٠٠
الكحول اكسجين . حامض خليك ماء
اذا أقطر الكحول صرف على بلاتين اسود يشعل من جراً ضغط الاكسجين في مسام البلاتين واذا جفّف أولاً وأقطر على البلاتين شيئاً فشيئاً يصعد بخار الحامض الخليك . واذا اضيف الى الكحول مخفف غدير او مادة ازوتية قابلة للفساد وعرض على الهواء ينولد هذا الحامض

اجود الخلل هو المولود من تأكسد الكحول غير مشرب لنفسه في برميل
غير ملآن مفتوح للهواء ويقول ايضا من تأكسد الكحول يورأ واذا استعير الخلل
يصعد الحامض المخليك الخفيف ولاجل الحصول على معظم ثقله يشع
بقاعدة مثل يوتاسا او صود يوم ويحرق ثم يصير الخلات الذي يتولد لاجل طرد كل
الماء منه ثم يستطرد مع حامض كبريتيك ولاجل تنقيته من الحامض الكبريتيك
القليل الذي يصعد معه يضاف اليه خلاص الباروم الخفيف ويستطرد ايضا ومع
هذا كلو يبنى فيه ماء قليل فيجلى بواسطة مزيج جلد ثم يترك حتى يسيل والذي
يسيل اولاً يطرح وبعد تكرار هذا العمل مرتين او ثلاث مرات يصير الحامض
المخليك نقياً صرفاً

اذا تركبت آلة مثل شكل ١١٢ صحيفة ٤٥ او وضع عند قطع خشب يابس
خالية من مواد راتنجية مثل سندجان او قس واجمعت جميع سيال عند ب
ويصعد غاز الى القابلة د فيبنى في الانبوبة عدا ثم . اما السبال الجنيح عند
ب فينفصل الى قسمين قسم زيتي اسمر وقسم صافى مائع وفيها مواد شتى اي
حامض خليك وروح الخشب واسيتون او خلون وولات النيل ملتصقة في ماء .
اما السبال الاسمر المعروف بنظران الخشب فهو مواد مختلفة حسب اشكال الخشب
المستفطرة . منها هيدروكربونية ومنها مواد مؤكسدة مثل كبراسوت ومنها مواد
جامدة مثل نفا لين وپرافين ومواد اخر . اما الغاز الذي يصعد الى القابلة
فمزيج من الهيدروجين المكريث الخفيف والثفل واكسيد الكربون وحامض
كربونيك

في البلاد التي فيها الاكحول رخيص يتكون الحامض المخليك بتأكسده كما هدم
ومن طرق ذلك ان يملأ برميل نشارة قس او نجارة ويرش عليها مواد الكحولية
مثل انواع المسكرات من روم وكونياك وخمر الخ فتترشح عن النشارة ويثقب البرميل
ثقباً مديدة نحو اسفله على محيطه لاجل دخول الهواء اليه متى ارتفع السبال وجمع
في وعاء موصوع لاستقباله ويرد على النشارة ثانية وثالثة حتى يحض بها لكمية
صفاته — الحامض المخليك سيال صاف لا لون له كالزيت رائحته حادة يغلي
عند ٢٤٢° ف يستطرد بدون تغير . بخاره يشعل ويقول من ذلك حامض كربونيك

وماء ثقلة النوعي مختلف اثنان ١٠٠٥٨٣ يمس ماء من الماء. اذا اضيف اليوماء قليل تزيد كثافته واذا كثرت. بلوب المواد الراتنجية والنفيرين واللال للنفير

كثيرا ما يفسد خل الفجارة باضافة قليل من الحامض الكبريتيك اليو فيكشف عنه باضافة ماء مستطير اليوم يغلَى ويشرح ثم يضاف اليو نترات الباريا فان حضر حامض كبريتيك يتولد راسب ابيض هو كبريتات الباريا. الحامض الثقيل يهلور عند ٥٥° ف والحامض على درجة دون تلك

الحامض الخليك المعطر - هذا الحامض يدوب الزيوت العطرية ويكسب منها رائحة عطرية. خذ من الحامض الخليك الثقيل ٣٦٠ قهوة خللات الاثيل ٢٤٠ قهوة الكحول صرف ١٨٠ قهوة زيت كبش القرنفل ٤٥ قهوة زيت الارو ٣٠ قهوة زيت الحمبق ٣٠ قهوة زيت البركاموت ١٥ قهوة زيت الدارصيني ٧ قهوات امزج وشرح واحفظ في قنينة مسدودة سدا محكما - اذا اقطرته بعض القطرات على نار يتعطر بها محل كبير

الحامض الخليك يولد املاحا مع القواعد منها خللات البوتاسا وخللات الصودا وخللات النشادر وخللات الالومينا وخللات الرصاص وخللات النحاس الخ والقابلة للذوبان من هذه الاملاح اذا اضيف الي مذوبها كلوريد الحديد الا على تحمير من قبل توليد خللات الحديد. اذا احميت يصعد عنها هيدروجين مكرين خفيف. اذا استقطرت مع حامض كبريتيك يصعد حامض خليك يكشف بفع اكسيد الرصاص فيو فيتولد خللات الرصاص التي يحول اللفوس الحمر الى ازرقي

الحامض الزبدنيك كره ٢٨٥ - هو موجود طبعاً في بعض النبات مثل الخرنوبسوال لهر الهندي وهو موجود في الزبدة على هيئة زبدات الكيسرين فاذا اضيف اليها بوتاسا يتولد زبدات البوتاسا وكيسرين غيراته مزوج حيث لا يذوب بعدة حوامض طيارة موجودة في الزبدة فيعسر تقيته منها ويتولد ايضاً بنوع خصوصي من الحمار اشكال السكر والنشاء وما يشبهها فاذا تركت هذه مع جن اللين على حرارة ٧٠° ف يتولد غير اولاً يتحول المواد المذكورة الى حامض لبنيك ثم يتكون فيه نوع من الحامضين المكر وسكوبي بفعل مثل غير فيتحول الحامض اللبنيك الى حامض

زبدك وزنت حامض كربونيك وهيدروجين وهذه صورة المحل والتركيب
 $٢(كرب. ١٠٠ - ١٨٠) + ٢(كرب. ١٠٠) + ٥٢$
 حامض لينيك حامض زبدك حامض كربونيك وهيدروجين
 ويُستحضر ايضاً بتدويب ٨ اجزاء قصب السكر في ٥٠ جزء ماء ويضاف الى
 المذوّب جزء من الجبن العتيق او الفاسد و٢ اجزاء طباشير ويجعل الكل في حرارة
 ٨٠° ف نحو ثلاثة اسابيع فيتولد لبنات الكلسيوم وعندما ينتهي صعود ثارات من
 المزيج يكون الاختار قد تم فيضاف اليه قليل ماء ويحى الى ٩٠° ف فيقول الى
 زبدات الكلسيوم فيرشح بواسطة قطعة جوع ومضى برد السيل بتلور زبدات
 الكلسيوم فيلوث في ماء ويضاف اليه كربونات الصودا فيتولد زبدات الصودا
 القابل للدوبان وكربونات الكلسيوم غير القابل للدوبان ثم يضاف الى مذوّب
 زبدات الصودا حامض كبريتيك فيعوم الحامض الزبدك على هيئة سيل زبي
 وهو الحامض الهيدراتي اما غير الهيدراتي فيستحضر باستقطار زبدات الصودا مع
 كلوريد البنزول وهو سيل خفيف ذوائمة جيدة لا لون له واذا عرض على
 الهواء يصير هيدراتياً وتتغير رائحته

يتولد من هذا الحامض وبعض القواعد اصلاح لا سيما مع باريم وكلسيوم
 وزنك ورمصاص وزيق وفضة

الحامض الفلوريك - كرب. ١٠٠ استخراج اولاً من زيت بعض انواع السمك
 ثم من اصول الفلورينا والآن يستحضر بتأكسد الكحول اميلي فيتكون بوضع ا عوضاً
 عن ٢٥ هكذا

كرب. ١٠٠ + ١١ - ١٥٥ + كرب. ١٠٠
 الكحول اميلي اكسجين ماء حامض فلوريك

وهذا العمل يتم بتدويب زيت فوسل اي الكحول اميلي في حامض كبريتيك
 ثقيل ويضاف المزيج شيئاً فشيئاً الى مذوّب في كربونات الهيدراسيوم في ماء ومضى
 ثم الفعل والانفعال يستقطر السيل فيصعد الحامض المائي وايضاً فلورينات
 الاميل الذي يعوم على وجه الاول فيصفي عنه ثم شح السيل الباقي بواسطة كربونات

قلوي ويختلف لم يستغفر القلويات الحاصل مع حامض كبريتيك والحاصل
يغرد من الماء بالاستفطار الكسري

صفاته — هو سائل غير ثابت لا لون له خفيف حريف ذورائحه كرائحة
اصول القلويات يدوب في الماء قليلاً ويدوب في الكحول وابتور يغلي عند ٢٤٧°
ف ويولد املاحاً مع القواعد مثل قلويات الحديد والزنك والكلينا الخ

حامض بترويك ك٢٠٧ م ١٦٠ م ١٠٠ م ١٠٠ م ١٠٠ م ١٠٠ م ١٠٠ م ١٠٠ م
جديدي مفعلي لفظاً عنق نافذ الى علة باردة فيسحق البتروين ويد على اسفل
الوعاء ثم يحمى بحرص ويحفظ على درجة واحدة ثلاث اواربع ساعات ثم يترك حتى
يبرد فيبرى الحامض داخل العلة على هيئة ابر وقطع ثلثية ويستحضر ايضا من بول
المحوان الآكل الاعشاب الذي فيه حامض هيدروكلوريك الذي يقول الى بترويك
بغلي البول مع حامض هيدروكلوريك ثم يترك حتى يبرد فيتبلور عنه الحامض
البترويك

ك٢٠٧ م ١٦٠ م ١٠٠ م ١٠٠ م ١٠٠ م ١٠٠ م ١٠٠ م ١٠٠ م
حامض هيدروكلوريك ماء حامض بترويك ك٢٠٧ م ١٦٠ م ١٠٠ م ١٠٠ م ١٠٠ م ١٠٠ م ١٠٠ م ١٠٠ م
وهذا الاخير يبقى في البول

صفاته — هو على هيئة ابر او صفايح بيض يصهر عند ٢٤٨° ف ويتصعد عند
٢٩٢° ف في الهواء يشعل ويحار حريف يدوب في ٢٠ جزء ماء بارد وفي ٢٥
جزء ماء سخن ويولد املاحاً مع بعض القواعد مثل بترويات الحديد وبترويات
الامونيا وبترويات البوتاسا

الحامض الهيدروكلوريك ك٢٠٧ م ١٦٠ م ١٠٠ م ١٠٠ م ١٠٠ م ١٠٠ م ١٠٠ م ١٠٠ م
الى الحامض البترويك هو موجود في بول المحوان آكل الاعشاب مركباً مع
الصودا والامونيا ووجوده في البول الانساني قليل. قيل انه يزيد مقداراً في
بعض الامراض مثل الديابيت والتخوريا وبكثر ايضا بعد تناول مواد فيها
حامض بترويك وفي البول الخجل بعد الشغل الشاق والتعب يعرض عن الحامض
الهيدروكلوريك بالبترويك

يستهضم من بول الفربا إضافة لبن الكس البوم بغلي بعض الدقائق

ويجفف الى نحو عشرة ويشبع الباقي حامضاً هيدروكلوريكاً فإذا برد يرسب
حامض هيدريك غير نقي ويتبقى بتركيز مع كلسيوم أولاً ثم حلو

صفاته — بلوراته من رتبة المعين. ثقله النوعي ١.٢٠٨. يذوب في ٦٠ جزء
ماء بارد ومنذوبة المائي يحمر اللغوس قليلاً. يذوب في الكحول ولا يذوب في
اثير الا قليلاً ولا في ماء مخفف بحامض هيدروكلوريك

حوامض ذوات جوهرين

هذه الحوامض مولد من الكحولات ذوات جوهرين اي كليكولات بالتمويض
عن م بواسطة ا اذا كانت فيها ثلاثة جواهر اكسين وكانت ذات قاعدة واحدة
وبالتمويض عن م بواسطة ا اذا كانت فيها اربعة جواهر اكسين وكانت
ذات قاعدتين فلنا

مواد هيدروكربونية

كرب ٥٢٠ + ٢ كرب ٥٢٠ ٢ - ٥٢٠ كرب ٥٢٠ - ٤
كرب ٥٢٠ - ٦ كرب ٥٢٠ - ٨

كليكولات

كرب ٥٢٠ + ٢ ٢ ٥٢٠ كرب ٥٢٠ - ٢ ٢ ٥٢٠ - ٢
كرب ٥٢٠ - ٤ ٢ ٥٢٠ - ٦ ٢ ٥٢٠ - ٨ ٢ ٥٢٠ - ٨

حوامض ذوات جوهرين وقاعدة واحدة

كرب ٥٢٠ ٢ ٥٢٠ - ٢ ٢ ٥٢٠ - ٤ ٢ ٥٢٠ - ٦
كرب ٥٢٠ ٢ ٥٢٠ - ٨ ٢ ٥٢٠ - ٨ ٢ ٥٢٠ - ٨

حوامض ذوات جوهرين وقاعدتين

كرون ٥٢٠ - ٢١٢ ٤١٢ كرون ٥٢٠ - ٤١٤ كرون ٥٢٠ - ٤١٦
 كرون ٥٢٠ - ٤١٨ كرون ٥٢٠ - ٤١٠ الخ
 أشهر هذه الحوامض هي التي عابرها كرون ٥٢٠ و كرون ٤١٨
 أي المختلفة بالمواد الدمية والمطرية

الحوامض المعروفة من هذه الرتبة هي هذه

(١) من التي عابرها كرون ٥٢٠
 الحامض الكلبيكوليك كرون ٤١٢ يوافق كليكولا كرون ٢١٦
 : اللينيك كرون ٢١٦ : هرويل كليكول كرون ٢١٨
 : أكسيد ريدك كرون ٢١٨ : كليكولا كرون ٢١٠
 : ليوكيك كرون ٢١٢ : هكسيل كليكول كرون ٢١٤

(٢) من التي عابرها كرون ٥٢٠ - ٢١٢
 حامض يبروفيك كرون ٤١٢ يوافق كليكول كرون ٢١٦
 : ركتليك كرون ٢١٢ : : كرون ٢١٤
 : غرويك كرون ٢١٤ : : كرون ٢١٦

(٣) من التي عابرها كرون ٥٢٠ - ٢١٤
 حامض كويكليك كرون ٢١٨ يوافق كليكول كرون ٢١٠

(٤) من التي عابرها كرون ٥٢٠ - ٢١٦
 لم يعرف حامض من هذه الرتبة

(٥) من التي عابرها كرون ٥٢٠ - ٢١٨
 حامض انيسونيك كرون ٢١٠ (انظر صفحة ٢٢٢)

(٦) من التي عابرها كرون ٥٢٠ - ٢١٠
 حامض كوماريك كرون ٢١٨ يوافق كليكول كرون ٢١٠

الحامض اللبنيك كرم ٥٠ ١٠٠ - الحامض الموجود في لحم المحبوان هو على عبارة اللبنيك ولكنه ليس اياه واللبنيك الحقيقي يتولد في اللبن اذا حمض ويتكون ايضاً من اختار السكر او النشاء ويختصر كما ذكر في الحامض الزبدنيك فبق تولد لبنات الكسيوم يذوب باضافة ماء سخن اليو ثم يتبلور ايضاً ثم يضاف اليو حامض كبريتيك فيتولد كبريتات الكسيوم وحامض لبنيك الذي يذوب في الكحول وبذلك يستفرد

صفاته - هو - يال شرابي لا لون له ولا رائحة ثقلة النوعي ١٢٢١٥ حامض المذاق يذوب في الكحول ويذوب منه اقل في اثير مختلر الزلال واذا اضيف منه نحو قطرتين الى ليتر لبن مختلر بالمال لا يفعل في مذوب الكلس او النارها او السموتيا في الماء وقلت الحامض الحليك اذا اقل مع املاح و يذوب فصقات الكسيوم من العظام . اذا ذوب لبنات الحامض في ماء واضيف اليو يوتاسا بفعل لونه الى ازرقي . اذا احي حامض لبنيك مع حامض كبريتيك ثقل بفلت اكد الكريون ويسود المزيج . اذا احي مع مزيج من اكسيد المنفوس الثاني وملح وحامض كبريتيك يتولد كلورال والدهيد . الحامض النيريك الغالي يحوله الى حامض اكسليك . اذا احي الى ١٤٠ من يصعد بخاراً واذا كس العمل عند انة طاع صعود البخار يتبلور الباقي وهو حامض لبنيك غير هيدراتي احي كرم ٥٠ ١٠٠ وقد سمي لكينياً او لينياً واذا فعلت به الحرارة مدة يسيرة يتولد عوضاً عن اللكيد حامض دي لبنيك كرم ٥٠ ١٠٠

مع القواعد يولد املاحاً مثل لبنات الكسيوم والزنك والمحدد والقصدير الملح وهو ذو قاعدة احي يعوض بالمعادن عن جوهري واحد من هيدروجينه فتكون عبارة املاح المتعادلة كرم ٥٠ ١٠٠ م واملاح لا تذوب في اثير وتذوب في ماء سخن وتذوب قليلاً في الكحول وفي ماء بارد

اما كون الحامض اللبنيك الحمي غير الحامض اللبنيك الحمي في وان كانت لها عبارة واحدة فيتمتع من لبنات المحدد الثاني فانه يتبلور حافظاً ثلاثة جواهر ماء مادية ولبنات الحديد الثاني لا يقبل التبلور

حوامض ذوات جوهرين وقاعدتين

- (١) من التي عبارتها كرن ٢٠-٤٢
 حامض أكساليك كرن ٢٠-٤٢ يوافق كليكولا كرن ٢٠-٤٢
 : ملونيك كرن ٢٠-٤٢ : بيرويل كليكول كرن ٢٠-٤٢
 : كهرمانيك كرن ٢٠-٤٢ : بيونيل كليكول كرن ٢٠-٤٢
 : بيروطرطريك كرن ٢٠-٤٢ : اميل كليكول كرن ٢٠-٤٢
 : ادبيك كرن ٢٠-٤٢ : مكسيل كليكول كرن ٢٠-٤٢
 : بيبليك كرن ٢٠-٤٢ : هيدل كليكول كرن ٢٠-٤٢
 : فلبيك كرن ٢٠-٤٢ : اكسيل كليكول كرن ٢٠-٤٢
 : سباسيك كرن ٢٠-٤٢ : دسيل كليكول كرن ٢٠-٤٢

- (٢) من التي عبارتها كرن ٢٠-٤٨
 حامض كينونيك كرن ٢٠-٤٨ يوافق كليكولا مجهولا كرن ٢٠-٤٨

- (٣) من التي عبارتها كرن ٢٠-٤١٠
 حامض فتاليك كرن ٢٠-٤١٠ يوافق طوليل كليكول كرن ٢٠-٤١٠
 : تري فتاليك كرن ٢٠-٤١٠

- (٤) من التي عبارتها كرن ٢٠-٤٤
 حامض ملائيك وفوماريك كرن ٢٠-٤٤
 : ايتاكونيك وشترأكونيك ومساكونيك كرن ٢٠-٤٤
 : كافوريك كرن ٢٠-٤٤

حامض أكساليك - كرن ٢٠-٤٢ - هو موجود طبيعيا في الحمض وانواع
 اخر من النبات مركبا مع الكلس او البوتاسا ويقولون حكما تاكست مادة آكية
 بشدة وتُستعمل بوضع ١٦ جزء حامض نيتريك على جزء من السكر او النشاء ثم
 يُغلى المزيج في ابيق فيعلت حامض كربونيك وحامض نيتروس بكثرة . استقطر
 السبال الذي في الانبيق حتى يبعد اكثره واتركه ما بقي في الانبيق لكي يبرد

فينحلور عنه الحمض الأكساليك وإن لم يرد جميع الغازين المشار إليهما بم العمل في صحن صيني - صفى البلورات عن ما فيها وذوبها وبلورها ثانية فمن كل ٤ أجزاء سكر مكرر يتولد جزء من هذا الحمض. إذا كان صرفاً تكون البلورات بيضاء وإذا أحرقت على ثلاثين لا يبقى باق ويصير تفتته من الهوتاسا الموجود في السكر أو الشاء الذي يتولد منه

صفاته - هو حامض المذاق جداً يذوب في ٩ أجزاء ماء بارد وفي أقل من وزن ماء صافياً. إذا أُمح مع كلس يتكون كربونات الكلسيوم ويقلت هيدروجين هكذا

$$٢٠٢٠٤ + ٢(كلس١) - ٢(كرا١٢ كلس١) + ٨٨$$
 حامض أكساليك كلس كربونات الكلسيوم هيدروجين
 وإذا تمكس أكالات ما يقلت أكسيد الكربون ويبقى كربونات هكذا

$$(كرا١٤ كلس) - كرا + كرا١٢ كلس١$$
 أكالات الكلسيوم أكسيد الكربون كربونات الكلسيوم

ان هذه الخاصية لـ الحمض أي خسارة هيدروجينه على هيئة ماء أو حامض هيدروكلوريك يجعله مناسباً لحل بعض المواد فانه يرسب الذهب عن كلوريد ولا يفعل في كلوريد البلاتين فقدرته للحل اضعف من قوة الحمض النيليك لذلك وبهذا الاختلاف بينهما يصلحان لاستفراد البلاتين من الذهب
 هذا الحمض في هيئة الظاهرة يشبه الملح الامكليري وقد تناول عوضاً عن هذا الاخير عرضاً فكان قنلاً ويقاوم بالقلويات

مركبات الحمض الأكساليك

أكالات الهوتاسا المتعادل - تُختصر بالشباع الحمض كربونات الهوتاسا في أكالات الهوتاسا - هو موجود طبعاً في الحمض وبنسب من النبات - يصنع باقسام ملووب الحمض شطرين فيشبع القسم الواحد كربونات الهوتاسا ثم يضاف اليه الآخر

رابع أكالات الهوتاسا - يصنع على نسق ما تقدم
 أكالات الصودا - يصنع بالشباع الحمض كربونات الصودا

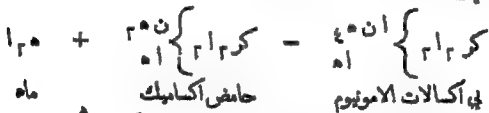
أكسالات الامونيا - يُصنع بإشباع الحامض هكربونات الامونيا . بلوراته منشورات معينة طويلة . يستعمل في الاعمال الكيماوية لاجل ارساب الكلس من مذوب

أكساميد - اذا استعملت أكسالات الامونيا المتصادل جافاً يبل وتولد ملح جديد سمي أكساميتاً هكذا



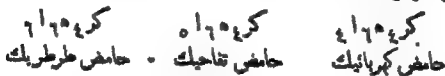
الأكساميد محبوق بلوري لا طعم له ولا رائحة ولا يفعل في قرطاس النحاس لا يذوب في الماء البارد ولا في الكحول ويزوب في الماء الساخن قليلاً . اذا اغلي مع بوتاسا يحول الى امونيا وأكسالات البوتاسا

حامض أكساميك - اذا أُحيى في أكسالات الامونيا يتولد ماء وحامض أكساميك



هو محبوق ابيض مصفر يذوب في الماء البارد قليلاً واذا اغلي مذوبه في ماء يعود الى في أكسالات الامونيوم

الحامض الكبريتيك - كـر ١٦٥٤ - هو موجود طبيعياً في الكبرياء ويتولد بإختار مذبة مواد آليّة مثل تأكسد الحامض الستاريك والتخليك بواسطة حامض نيتريك ويستخلص باستقطار الكبرياء جافاً - يجمع على هيئة بلورات تذوب في جزءين من الماء الساخن وفي ٥ اجزاء من الماء البارد ويصهر عند ٣٥٠°ق واذا تأكسد يحول الى حامض ماليك اي تقاحيك واذا تأكسد هذا الاخير يحول الى حامض طرطريك هكذا



الحامض الفلينيك - يتولد بتأكسد الفلين بواسطة الحامض النيتريك -
هو مسحوق أبيض يذوب في الماء البارد قليلاً ويصهر ويتطير إذا أُحْمِيَ
الحامض الكافوريك يتولد بتأكسد الكافور بواسطة حامض نيتريك

حوامض ذوات ثلاثة جواهر وقاعدتين

يُعرَف من هذا النوع حامضان حامض طرطرونيك كره ١٥٠ هـ وحامض
تقاحيك او ماليك كره ١٥٠ هـ اما الاول فلا يُعرَف عنه الا القليل فلنذكر الثاني
منها فقط

حامض تقاحيك او ماليك كره ١٥٠ هـ - هو موجود طبيعياً في انواع كثيرة
من النبات واستخرجه شيل من عصير التفاح ومن ذلك نسيجه ويُستخلص من
عصير ورق الراوند البستاني. يُغلى مع لبن الكلس فيتولد مالات الكلسيوم الذي
يُجمَع بالتبلور ويحول الى مالات الرصاص باضافة خللات الرصاص اليو فر يرسب
ويُجمَع بالترشيح ثم يُغذ في هيدروجين مكثرت ثم تُرشح ويُجفف وعلى هذه الطريقة
نفسها يُستخرج من قشر شجر السرويس

بلورات على هيئة ابر تبول في الهواء. لا يرسب الكلس ولا الباريتا ولا نيترات
الفضة. اذا أُحْمِيَ مع پوتاسا يحول الى حامض اكساليك وحامض خليك وفلت
هيدروجين هكذا

كره ١٥٠ هـ + ١٢٥ - كره ٢٢٥ هـ + كره ٢٤٥ هـ + ٢٥
حامض ماليك ماء حامض اكساليك حامض خليك هيدروجين

حوامض ذوات ثلاثة جواهر وثلاث قواعد

حامض اكوينيك كره ١٦٦ هـ - يُستخرج من نبات الاكوينيت وحنس
الاكوينيت ويُستخرج ايضاً باحماة الحامض الليمونيك في انبيق حتى ياخذ يصهر
ويُفل ثم يذوب الباقي في خمسة امثال الكحولاً صرفاً ويُغذ فيو غاز الحامض
الهيدروكلوريك المجفف حتى لا يعود يتصحم بضاف اليو مالا فيعوم ينبر اكوينيك

فيضاف اليه قلوي ثم يرسب بواسطة خلاص الرصاص ويجمع أكرينيات الرصاص بالترشيح ويخرج مع ماء وينظف فيه هيدروجين معكبرت ثم يرفع ويغترف فينبلور الحامض

فوسهل الذوبان في ماء وفي الكحول وفي اثير. اذا أحي يتولد حامض كربونيك وحامض ايتاكونيك هكذا

كـ ١٦٥٦ - كـ ٢١ + كـ ١٦٥٠
حامض أكونينيك حامض كربونيك حامض ايتاكونيك
حامض كربونيك كـ ١٨٥٦ - يتولد بفعل هيدروجين في حال التوليد
بحامض أكونينيك ولا يُعرف عنه إلا القليل

حوامض ذوات اربعة جواهر

حامض عصبك كـ ١٦٥٧ - هو موجود طبيعاً في مواد كثيرة نباتية ويتولد باحالة التنين كما تقدم . انقع حزماً من مسحوق العنص في ٢ اجزاء ماء بارد في الهواء في محل دافئ ومعنى تعفن او بعد نحو شهر يُعصر ويكب الماء الذي فيه مواد ملونة وقليل من الحامض ثم يُنقع الباقي في ماء غالي الذي يذوب الحامض فينبلور الحامض غير النقي فينتفي يتلويو وتبلورو عدة مرات اما التنين فاذا أحي مع حوامض معدنية مخففة بفول الى حامض عصبك

صفاته - بلوراته على هيئة منشورات اربعة. يذوب في ١٠٠ جزء من الماء البارد وفي ٢ اجزاء ماء سخن. يذوب في الكحول بسهولة وفي اثير قليلاً بحجر الفوس. مع املاح الحديد العليا يولد راسباً ازرق غامق. لا يرسب جلاتينا فلا يلبد في صناعة الدغ . اذا أحي قليلاً مع حامض كربونيك ثقبيل يخسر جواهر ماء ويتحول الى حامض روبي عصبك هكذا

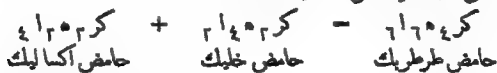
كـ ١٦٥٧ - ١٢٥ + كـ ١٤٥٧
حامض عصبك ماء حامض روبي عصبك

اما التنين وقد قدم ذكره فيتركب مع الجلاتينا ويندب على ذلك يستعمل في صناعة الدغ يو تدغ المجلود

حامض ارثريك كره ١٨٥ - يولد من ارثريت كره ١٤٠٠ بحل ا موضع ٢٥
و يُستخرج من بعض انواع الليكن (انظر صفحة ٣٢٧)

حامض طرطريك - كره ١٦٥ - هو موجود طبيعاً في عصير العنب والنمب والتمر
الهندي وثمر السوريس. فبقي استقرار عصير العنب في الاوعية واحتمل يرسب منه
طرطير ويُعرف ايضاً بالزغل هو مزيج من بي طرطرات اليوتاسا وطرطرات
اليوتاسا المتعادل. يذوب الطرطير في ماء غالي ويضاف اليه مصحوق العناب
حتى ينتهي الفوران فيرسب طرطرات الكلس وبقي طرطرات اليوتاسا المتعادل
ذائباً فيضاف اليه مذوب كلوريد الكلسيوم فيتولد طرطرات الكلس الذي
يرسب فيجمع ويبقى كلوريد اليوتاسيوم في السبال ثم يضاف الي طرطرات الكلس
حامض كبريتيك فيتولد كبريتات الكلس غير قابل الانذوبان والحامض الطرطريك
يذوب في السبال فيصفى ويبلور

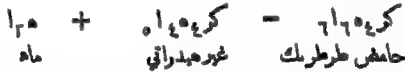
صفاته - بلوراته صافية ثابتة في الهواء. يذوب في الماء وفي الكحول وفي روح
الخشب. يستعمل في صنعة طبع الاقمشة لاجل حل الكلور من المحرق المبيض
وهو على اشكال شقي حسب شكل بلوراتها وقطعها سيف تقطع البلورات
حامض طرطريك يبي ومه حامض طرطريك باطل اي لا يتركب مع مواد اخر
ومنه حامض ياراطرطريك على هيئة ابر يبيض قائمة على بلورات الحامض الاعتيادي
وهو لا ياتر في النور المقطب. مذوب الحامض الاعتيادي يحول سطح التقطيب الى
اليمين. يرسب الكلس والباريتا على هيئة راسب يبيض تذوب في زيادة الحامض.
اذا اضيف الي مذوب كبريتات النحاس حامض طرطريك بزيادة ثم اشبع
السبال يوتاسا كاوياً لا يرسب اكسيد النحاس بل يكتسب السبال لوناً ازرق جميل
وسمي سيال اليوتاسا النحاسي. اذا نفع هذا الحامض مع يوتاسا هيدراتي يتحول الى
حامض خليك وحامض ايساليك هكذا



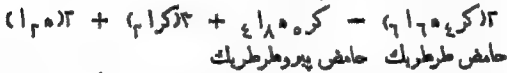
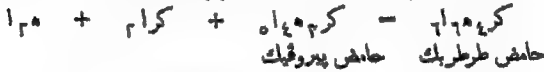
اذا اُخِي الى ١٢٠°س او ١٨٠°س يصهر ويتحول الى حامض سمي الحامض
للمتاطرطريك تركبة كالا عتيادي واذا بقي مصهوراً مدة يتحول الى حامض

دي طرطريك هكذا ٢ (كـ ١٦٥) حامض طرطريك - كـ ١١٠.٥ ١١ حامض
دي طرطريك + ١٢٥

إذا أسي في الهواء بعض الدقائق يغول الى مادة اسفنجية مصفرة بائلة في
الحامض الطرطريك غير الهيدراتي



إذا استقطر بخارة متصاعدة تدريجياً الى ٣٠٠ من يغول الى نوعين من
المحامض النارية اي حامض بيرونيك و حامض بيروطرطريك



اي المحامض النارية في المحاصلة من فعل الحرارة بحامض آلي وتختلف عن
اصلها بعناصر الحامض الكربونيك وعناصر الماء فقط

مركبات الحامض الطرطريك

الحامض الطرطريك ذو قاعدتين اي يعوض عن جوهين من هيدروجينو
يطلق من القاعدة فيتولد ملح حامض كـ ١٥٠ ٢٦ او ملح متعادل كـ ٤٥٤

٢٢٦١

طرطرات البوتاسا المتعادل — تُستفصل باشباع ملح الطرطير طباشيراً.
في طرطرات البوتاسا اي ملح الطرطير. قد تخدم ذكر كيفية استحضاره من
عصير العنب

طرطرات الصودا المتعادل وفي طرطرات الصودا — يتولدان في الاشربة
العائرة يمزج مذوب هذا الحامض مع مذوب في كربونات الصودا

طرطرات الصودا والبوتاسا او ملح روشيل — هو المضاف الى اشربة فاترة
لتوليد ماء سدائز

طرطرات الاتيمون والهوتاسا او اتيمون مقي :- اذا عُوِّضَ عن جوهر هيدروجين طرطرات الهوتاسا باكسيد معدني يولد مقي :- اسمه حسب المعدن الذي يتركب اكسيده مع الطرطرات مثاله

كر ٤٠٥ ١٠٠ ب كر ٤٠٥ ١٠٠ (امتد)

طرطرات الهوتاسا طرطرات الاتيمون والهوتاسا او اتيمون مقي :-

كر ٤٠٥ ١٠٠ (ح ا) كر ٤٠٥ ١٠٠ ب و

طرطرات الحديد والهوتاسا طرطرات البور والهوتاسا

اما الاتيمون المقي فيستحضر باغلاء اكسيد الاتيمون الاول او الثالث (انظر صفيحة ١٦٨) مع ملح مطبوخ الطرطير فيرشح السبال ومق يرد ببلور عذ الملح - يدوب في ١٥ جزء ماء بارداً وفي ٢ اجزاء ماء سخن. المحامض والقلويات تحلل الحامض التنيك يولد معه ثنائ الاتيمون

الحامض الميمونيك - كر ٦٠٥ ١٠٠ - هو موجود طبيعياً في الانرج والليمون والبرطقال والكرز والعراهندي يستحضر باشباع عصير الليمون طباشيراً ثم يخل بالحامض الكبيرتيك كما تقدم في الحامض الطرطريك. بلوراته على هيئة منشورات معينة لا لون لها شديدة المحبوسة تذوب في ٢ ١/٢ وزنها ماء بارداً وفي ١ ١/٢ وزنها ماء سخناً. مركباته مع اليارضا والسترونييا والكلس والرصاص والفضة غير قابلة الذوبان. كثيراً ما يغش التجاري منه بالحامض الطرطريك فيكشف بتذويب في ماء بارد وإضافة قليل من خلاص الهوتاسا اليه فان حضر حامض طرطريك يرسب راسب ابيض هو طرطرات الهوتاسا وذلك بعد ما يهز ويترك قليلاً

الفصل العاشر

في الاميد والفينول

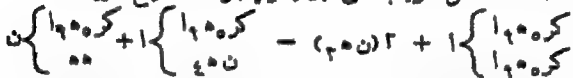
الاميد هو الحاصل من التعويض عن هيدروجين امونيا او عن بعضو باصل حامض مثال ذلك ن ٥ م امونوم ن ٥ م كر ٢٠٥ ١٠٠ اخل اميد او اسيتاميد في عُوِّضَ عن جوهر هيدروجين بالاصل اسيتيل او خليل وهكذا ن ٥ م كر ٢٠٥ ١٠٠ قليلا اميد

تستحضر هذه المواد على طرق شتى منها (١) بإسقاء ملح أموني فيبث في جود ماء مادي وبقي اميد هكذا



خلات الامونيوم ماء خل اميد او اسيتاميد

(٢) اذا فعل امونيا بحامض غير هيدراتي يتولد اميد وملح أموني هكذا



حامض فليريك غير هيدراتي امونيا فليرات الامونيوم فليراميد

مواد فينولية

المواد الفينولية اسم قد أطلق على مواد لها تركيب الكهولات من الزئفة العطرية غير ان لها خصائص يميزها عن تلك ومن حيث ان الفينول او الحامض الكربوليك هو مثال هذه المواد يوافق ان نذكر هنا المواد التي مثل الفينول تستخرج من القطران.

القطران ثلاثة انواع (١) المستحضر من استقطار خشب جاف صلب وهو المستخدم في عمل الخلل وقد مضى ذكره (٢) الكافور الزفت والقطران الاعتيادي الحاصل من استقطار اخشاب وانيجية (٣) قطران الفحم. وكل هذه الانواع تستخرج منها مواد باستقطارها وجمعها او مع ماء

بارافين—ستيارين القطران—هو موجود في الجزء من زيت الخشب الذي هو اقل من الماء وتستحضر باستقطار زيت الفحم وجمع المواد الصاعدة في قاعة مبردة—هو على هيئة ابر لا لون لها قصر عند ١١٠°ف—٤٣°ف طيار يشعل بلهب لامع مدخن. لا الفة بيضاء بين سائر المواد ومن ذلك تسمية اي Parum affinis وهو هيدروكربوني قبل عبارة كـ ٤٠٠ ٤٢٠

كرياسوت. من $\sigma\omega\zeta\omega$ و $\kappa\rho\epsilon\alpha\varsigma$ —هو للمادة في الدخان المحاطة بالفوم

ويستحضر باستقطار الدخان فالذي يصعد أولاً مادة اخف من الماء سميت اقهيوناً والذي يصعد بعد ذلك فهو الكرباسوت غير التي فيه ذرات اليو بوتاسا ثم يستقطر ايضاً اذا كان صافاً فللون له اما القهاري فمضمر غالباً ومنه يستخلص فينول كريسلي الذي عبارته كـ ٢٠٧٨

فينول اعتيادي او حامض كريسليك كـ ٢٠٧٨ - او حامض فيليك يستخلص من قطران الفحم باضافة هيدرات الكلس وماء اليوم ثم يصفى عنه السبال المائي ويحل بحامض هيدروكلوريك والمادة الزيتية المحاصلة تستقطر . موجامد بلوراته على هيئة ابر طويلة يصص المالح من الهواء ويذوب فهو يذوب في الماء قليلاً ويذوب في الكحول واثير . لا يذبل بخرطاس اللهبوس لكن يتكرب مع بعض القواعد فيولد املاحاً اذا اُغلي مع حامض نيتريك ثقيل يتولد حامض تري نيترو فينيك

كـ ٢٠٧٨ + ٢٠٧٨ - ٢٠٧٨ + ٢٠٧٨ (ن ٢١) + ٢٠٧٨ (ن ٢١) + ٢٠٧٨
حامض فينيك حامض نيتريك ماء حامض تري نيترو فينيك
وهذا الاخير قد سمي سابقاً الحامض البكريك او الكربازونيك المستعمل في صنعة الصغ مع القواعد يولد املاحاً شديدة التفرع جداً اذا أُجمعت

فينول كنيكو كـ ٢٠٧٨ - يستحضر باستقطار كنيكو جافاً
فينول كويك كـ ٢٠٧٨ من استقطار راتنج الكويك
فينول اللوة او اليزارين - كـ ٢٠٧٨ اي المادة الملونة في اصول اللوة
فينول هيائين كـ ٢٠٧٨ - المادة الملونة في البقم
فينول شمري او اينولين كـ ٢٠٧٨ - مادة المخمر الملونة
اينلين او فيلامين كـ ٢٠٧٨ - اذا اُغلي مسحوق النيل في مذوب بوتاسا شفيبل يذبلت هيدروجين وينغزلون السبال ويتكون فهو حامض سمي حامضاً انترانيليكاً فان وُصِف حيث يذبل في امينق واستقطر ينتج وتجمع في عنق الاسبق وسيفي القابلة مادة زيتية في اينلين

صفاته - هو سيال لا لون له ذورائحة خصوصية كريهة وطعم حريف طيار يغلي عند ٣٠٦° ف - ١٨٢° من ثقله النوعي ١٢٨٠ - اذا عرض على الهواء يصفر

او يحمر. لا يذوب في الماء الا قليلاً ويتزج مع الكحول ويشير الزيت القاذية والطيارة. اذا اضيف اليه نترات حامض كبريتك تحول لونه الى احمر. واذا اضيف قليل من الانيلين الى حامض كبريتك بزيادة ثم اضيف الى المزيج قليل من في كرومات اليوتاسيوم يتكون لون ازرقي جميل تحول الى بنفسجي اذا اضيف اليه ماء. واذا اضيف الى انيلين مذوب كلوريد الكلس يتكون لون بنفسجي جميل ومن هذه التركيب بعض الالوان الجميلة في صنعة الصبغ منها انيلين وردي وفوشين ومع الحامض الكبريتيك يكون كبريتات الانيلين

الفصل الحادي عشر

الدهيد

الدهيد مادة متوسطة بين الكحول الذي يتولد الدهيد منه والحامض الذي تحول الكحول اليه بالتأكسد ويمكن من الكحول بخساره هيدروجيناً بدون ان يجل اكسجين موضعه حتى يحوله الى حامض مثال ذلك

كـ ٢٠٤	كـ ١٤٠	كـ ١٦٠
حامض خليك	الدهيد	الكحول
كـ ٢٠٦	كـ ١٦٠	كـ ١٨٠
حامض متريك	الدهيد بنزول	الكحول بنزول
كـ ١٨٠	كـ ١١٠	كـ ١٦٠
الدهيد بوتيل	الكحول بوتيل	الدهيد پروپيل
كـ ١١٠	كـ ١٢٠	
الدهيد فلبريك	الكحول اميل	

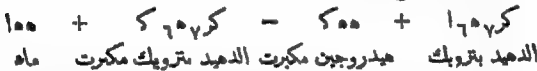
الدهيد الكحول اثيل او الدهيد اعتيادي كـ ١٤٠ - يستحضر بمزج ٦ اجزاء حامض كبريتيك و ٤ اجزاء الكحول و ٤ اجزاء ماء فيُصَب على ٦ اجزاء مسحوق ثاني اكسيد المنعس في أنبيق كبريت متصل بآلة مبردة فيبقى بلطاقة ومضى

صعد ٦ اجزاء من السبال يُقطع الصبل ثم يضاف السبال الذي صعد الى وزنه كلوريد الكلسيوم ويستطرد ايضا ويعاد الصبل ثلاث مرات فلا يزال معه الكحول فيضاف اليه جرماء ايثيرا ويشيع غاز امونيا جاف فتتولد بلورات الذهب امونيوم فتغسل بايثير وتجفف ثم تستطرد مع حامض كبريتيك مخفف بماء مائي فيصعد الذهب

صفاته - هو سبال خفيف لا لون له ذو رائحة كرائحة اثير حريرة ثقلة النوعي ٠٧٩ يغلي عند ٧٣° ف - ٢٣° س. يمتزج مع ماء والكحول واثير. لا يفعل بقرطاس اللغوس. اذا غرض على الهواء يص اكسيدا ويحول الى حامض خليك وذلك يحصل بسرعة اذا اضيف الى هلائين اسود وهذه الخاصية مشتركة بين جميع انواع الذهب واذا فعل به هيدروجين في حال التوليد المولد عن صودج وماء يحولها الى الكحول مثال ذلك



اما الهيدروجين المولد عن زك وحامض كبريتيك فلا يفعل هذا الفعل اذا فعل به هيدروجين مكثرت بمحل الكبريت بمحل الاكسجين فيتحول الى الذهب مكثرت مثال ذلك



اذا اضيف بعض نقط الذهب الى ملوث بيترات الفضة وايضا بعض نقط امونيا واسي قليلا يتعكر السبال وبعد قليل يكسي داخل الانوبة فضة انواع الذهب معروفة

(١) الذهب خليك او اعنيادي	كروم ١٤٠ وسي اسيتلا
:	كروم ١٦٠
:	كروم ١٨٠
:	كروم ١٠٠
:	كروم ١٢٠
:	كروم ١٣٠
:	كروم ١٤٠
:	كروم ١٥٠
:	كروم ١٦٠
:	كروم ١٧٠
:	كروم ١٨٠
:	كروم ١٩٠
:	كروم ٢٠٠
:	كروم ٢١٠
:	كروم ٢٢٠
:	كروم ٢٣٠
:	كروم ٢٤٠
:	كروم ٢٥٠
:	كروم ٢٦٠
:	كروم ٢٧٠
:	كروم ٢٨٠
:	كروم ٢٩٠
:	كروم ٣٠٠

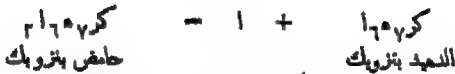
- الدهيد ابانيليك او ابانول كـ ١٤٠٧
 : كبريليك كـ ١٦٠٨ وهذه كلها من عبارة كـ ١٥٢
 (٢) : آكريلي او آكرولين كـ ١٤٠٨
 (٣) : بترويك او زيت اللوز المر كـ ١٦٠٧
 : طولوك كـ ١٨٠٨
 : كيون او زيت الكيون المؤكد كـ ١٢٠١ من عبارة كـ ٥٢-١٨
 (٤) : الدهيد دارصبي او زيت القرقة المؤكد كـ ١٨٠٩
 انواع الدهيد تولد من كليكل بخسارة ٣٠

الدهيد سلسلي كـ ١٦٠٧ يتولد بتأكسد سلبين كـ ١٨٠٧
 الدهيد انيسولي كـ ١٨٠٨ يتولد بتأكسد زيت الايسون كـ ١٢٠١
 هكذا

كـ ١٣٠١ + (١١)٣ - كـ ١٨٠٨ + كـ ١٢٠٢ + ٤٢٠٢
 زيت الايسون اكجين الدهيد انيسولي حامض اكساليك ماء
 الدهيد فرغول كـ ١٤٠٨ يتولد اذا استقطر تحت عريشة اي لخالة
 المحبطة او بشارة الخشب مع حامض كبريتيك او مذوب كلوريد الزنك

الدهيد بترويك كـ ١٦٠٧ - هو يتكون طبيعياً في زيت اللوز المر ممزوجاً مع
 الحامض الهيدروسيانيك . يعصر اللوز المر لاجل استخراج الزيت النابت منه ثم
 يستقطر الباقي مع ماء فينولد من فعل الماء بالابجدين (انظر صفحة ٢٣٥)
 بمساعدة المادة الزلالية الكائنة في البزر . يصعد زيت اصفر هو الدهيد ممزوج
 بحامض هيدروسيانيك فيضاف اليه مذوب اول كلوريد الحديد مع كلس هيدراتي
 بزيادة ويستقطر فيصعد الدهيد وماء فيستخلص من الماء مضافة كلوريد الكلسيوم
 اليه

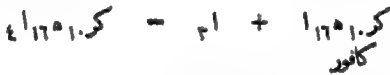
صفاته - هو سائل لالون له ذوراشعة مقبولة نفلة النوعي ٤٣-١٠٠ بجلي عند
 ٣٥٦-١٨٠°س يدوب في الكحول وفي اثير وفي ٣٠ جزءاً من الماء . اذا عريض
 على الهواء يص اكجيناً فيتحول الى حامض بترويك بلوري هكذا



كافور كرو. ١٦٥.١ - يُستحضر باستقطار خشب شجرة الكافور (وهو نوع من الفار) مع ماء - هو جامد أبيض بلوري يذوب في الكحول وإيثير وحامض خليك ويذوب في الماء قليلاً إذا أُضيف مدة مع ملوَّب بوتاسا في الكحول يتولد حامض كافوريك الذي يتركب مع البوتاسا أو كافور بورنيو هكذا



كافورات البوتاسيوم بورنيول
إذا أُغلي كافور مع حامض نيتريك يأكسد فيتولد حامض كافوريك هكذا



هو على هيئة إبر أو صلبات لما طعم حامض مز
كافور بورنيو أو بورنيول كرو. ١٦٥.١ - يُستحضر من شجرة ثبتت في جزائر صوندا من جنس ديروبانالويس - هو على هيئة بلورات لالون لما راحتها كرائحة الكافور والفلفل يذوب في الكحول وفي ماء و الحامض النيتريك يحوله إلى كافور اعتيادي فسيبته إلى الكافور الاعتيادي كنسبة الدهيد إلى الكحول

استنال كرو. ٢١٤.٥٦

هو مركب من الدهيد وأكسيد الاثيل ويتولد إذا تأكسد الكحول بالتدريج بواسطة هلاتين اسود - يوضع قليل الكحول في وعاء عميق ويعلق فوقه هلاتين اسود مبلول قليلاً ويغلي الكل ويترك اسبوعين أو ثلاثة أسابيع في موضع دافئ ثم يُشبع كبريتات البوتاسا وكلوريد الكلسيوم ويستقطر حتى يصعد منه الربع ثم يضاف اليه كلوريد الكلسيوم مصهوراً فيقوم سيال زيتي هو استنال والكحول والدهيد وإيثير خليك - يضاف اليه كلوريد الكلسيوم ويغلي قليلاً مدة فَيُطرد

الالدهيد ثم يتبرج الاثير المخلبك بواسطة بوتاسا كاي ويزال الاكحول باضافة ماء اليو والاستقطار

صفاته - هو سائل خفيف لا لون له ثقلة النوعي ٠٨٢١ بجلي عند ٢٢٠° ف
 ١٤٠° من يدوب في الكحول واثير ويخرج مع ٨ اجزاء من الماء لا يغير في الهواء
 وبالهلاتين الاسود بفعل الى الدهيد ثم الى حامض خليك

حامض الدهيديك او قنديليك كرم ١٠٠ ٢٠٠

الطاهرة مزيج من الدهيد وحامض خليك. اذا اُلقي قليل اثير في قندح
 وتغطى بكارتون وعُلِق من الكرتون لولب شريط يلائن دئبق حتى يقرب طرفه الى
 سطح الاثير وأمي طرف اللولب ثم عُلِق في القندح كما تقدم بمعنى الى درجة البياض
 وكذلك اذا التفت هذا اللولب على فعمل قندبل الكهربي وأشعل القندبل لحظة ثم
 انقلنا يبقى الشريط بمعنى الى درجة البياض

كلوريد الالدهيد او كلوريد الاسجيل كرم ١٠٠ ٢٠٠ كل وقيل
 كرم ٢٠٠ كل

يُستحضر بفعل اعلی كلوريد الفسفور بخلات الصوديوم هكذا
 كرم ٢٠٠ اص ١ + ف كل ٥ - كرم ١٠٠ كل + ص كل + ف اكل
 خلات الصوديوم اعلی كلوريد الفسفور كلوريد الاسجيل اكل كلوريد الفسفور
 ويتولد ايضا بفعل الكلور بالدهيد
 صفاته - هو سائل مائع لا لون له ذورائحه حادة . اذا اضيف اليو ماء
 يرسب ويغل ويتولد حامض هيدروكلوريك وحامض خليك

كلورال او تري كلوريد الاسجيل الهيدروجيني كرم كل ١٠٠

يتولد بانفاد غاز الكلور الجاف في الكحول صرف الى الشع ثم يضاف اليو
 حامض هيدروكلوريك ويحيي فيعوم الكلورال ثم يمتلى باستقطار اولاهن حامض

كبريتيك ثم عن كلس هيدراتي

صفاته — هو سيال مائع لا لون له ذو رائحة حريفة مدمعة ثقلة النوعي ١٢٥٠٢
 يغلي عند ١٢٠°٢٠°٢٤ من يدوب في ماء وفي الكحول وفي إيثير، مع الماء يبلور
 فيصير هيدرات الكلورال كرم كل ٢٠٠ + ١٢٥. هو مسكن جيد كشف فعلة
 هذا ليبرائع الجرماني وقبل عبارة كرم كل ٢٠٠ + ٢٢٥ رائحة تشبه رائحة
 الكلوروفورم يدوب في ماء بسهولة وكذا في الكحول وإيثير وكلوروفورم وكبريت
 الكربون وبنزين ومواد دهنية

الفصل الثاني عشر

انواع اسيتون

انواع الاسيتون هي انواع الذهب فيها تعوض عن جوهر هيدروجين باصل
 الكولي مثال ذلك كرم ١٤٥ الذهب يصير كرم ١٦٥ اسيتون فلنا
 من الحامض كرم ١٤٥ الاسيتون كرم ١٦٥
 و : : كرم ١٦٥ : كرم ١٠٥
 : : كرم ١٨٥ : كرم ١٤٥
 : : كرم ١٠٥ : كرم ١٨٥

اسيتون اعيادي كرم ١٦٥ — يُستحضر باستطار خلاص الكلسيوم الجاف
 واستقبال الابخرة في قابلة مبردة

(كرم ٢٠٠ + كلس - كرم ١٦٥ + كرم ٢٠٠ كلس
 خلاص الكلسيوم اسيتون كربونات الكلسيوم

ثم يستطر السيل المذيع عن كلوريد الكلسيوم بزيادة

صفاته — هو سيال مائع لا لون له ذو رائحة خصوصية ايثرية ثقلة النوعي
 ١٢٢٠°٢٢°٥٥ من يشعل بلب لامع مزيج مع ماء والكحول

وايهو. اذا استقطر عن حامض كبريتيك ثقل بخصر ثلاثة جواهر ماء ويحول
الى هيدروكلوريكي سي سيثيلين مكلنا

١ ٢ (كرم ١٦٠) - ٣ (١٠٠ م) - ٤ (كرم ١٢٠) - ٥ (كرم ١٢٠)
اسيتون ماء سيثيلين

اذا فعل حامض هيدروكلوريك بالاسيتون يتولد مادة عيارها
كرم ٥٠ كل. سميت كلوريد السيتيل (كرم ٥٠)

القسم الثاني من المواد الآلية اي الازوتية

الفصل الثالث عشر

سيانوجين ومركباته

سيانوجين (كرن) م - سي م اي جوهره المادي مركب من
كرن كرن

فاذا تعرض عن كرن بجوهر هيدروجين يتولد حامض هيدروسيانيك
كرن

واذا تعرض عن كرن بجوهر معدني م يتولد سيانور او سيانيد المعدن
كرن

واذا تعرض عنه باحدى المواد الشبيهة بالمعدنية يتولد كلوريد او بروميد او
يوديد السيانوجين سي كل سي ب سي ي

تختصر سيانوجين باحما سيانيد ازنق الخاف في نبق زجاج صلب فبغل
ويجمع السيانوجين فوق زبق

سي م زي - زي + سي م
سيانيد الزبق زبق سيانوجين
فتبقى في الانبيق مادة سوداء لها تركيب السيانوجين سميت باراسيانوجين

يقول كلة الى سيانوجين اذا أُحي في غاز لا يفعل ٥
صفاته — هو غاز ذو رائحة مثل رائحة برود الدراق. اذا عُرض على حرارة
٤٥° - ٧٢° من تحت الضغط يقول الى سيال صافٍ لا لون له انفاذ شعل بهلب
بنفسجي وهو سام جداً والاصح لجمع الآلة المرسومة شكل ١٢ اغبر انه يستعمل
المحوض الزينقي عوضاً عن المائي واذا أُدخل الى انبوبة دقيقة في مزيج مجلد يقول
الى سيال عند - ٤° ف. اذا ادخل اليه يوتاسيوم فوق زينقي في انبوبة عكفاء
شكل ٨٢ شعل ويتكون سيانيد الهوتاسيوم (سي م) + پ ر - ٢ (سي پ ا) اي
يقوم السيانوجين مقام عنصر في التركيب مع عنصر آخر

حامض هيدروسياميك او سيانيدريك كرن ٥ - سي ٥

سَيِّ ابضا الحامض الهروسيك لكونه جزءاً من الازرق الهروس. في كشنة
شبل في سنة ١٧٨٢ - يُستحضر بامرار هيدروجين مكثرت جاف ٥. سيانيد
الزينق الجذاب وجمع الغاز الصادر في قابلة صغيرة مغبوسة في مزيج مجلد وايضا
باسقطار سيانيد الزينق مع حامض هيدروكلوريك ثقبيل بآلة مثل المرسومة في
شكل ١٢١ غير انه يوضع بين الانبيق والقابلة انبوبة نصفها ملآن قطع رخام
والصف الاخر ملآن كلوريد الكلسيوم

ويستحضر ايضا باحماة اجزاء فروسيانيد الهوتاسيوم مع اجزاء حامض كبريتيك
مخفف بنحو ١٤ جزءاً من الماء — يرفع فك الانبيق حتى يرح اليه الماء المجمع من
بخار وجميع بخار الحامض في قابلة ذات فك طويل فيها قطع كلوريد الكلسيوم
لا امتصاص الماء. اذا وُضع لوز مر في بلبوس مثل شكل ١٠٠ مع ماء واستقطر
جميع حامض هيدروسيانيك خفيف عند زاوية الانبوبة ت ب

صفاته — هو سيال لا لون له ذو رائحة كرائحة اللوز المر او برود الدراق
سام جداً. قطرة واحدة على لسان كلب تقتله بالمال. ثقلة النوعي ٧٠٥٨. يغلي
عند ٢٦° ف - ٣٦° من يجمد اذا عُرض على صفر - ١٢٨° من اذا تبين
بخاره الخفيف يحدث دوار وصداع وغشيان وتبريافة الامونيا. هو سريع الانحلال
لا يحفظ زماناً واذا تترك لنفسه يقول الى مادة جامدة سمراء او سوداء

لأجل الاستعمال الطبي يُخفّر الحامض الثقيل كما تقدم ثم بعد استعماله وزنه تماماً يختلف حسب قاعدة الأهرابدين أي حتى يكون في كل ١٠٠ جزء جزآن من الحامض الصرف. ويُخفف بأشباع وزن معلوم منه بتمرات الفضة ثم يجمع سيانيد الفضة الراسب على مرشحة موزونة ويسفل ويخفف ويوزن فهو من الواحد يقابل جوهراً من الآخر فيعرف مقدار الحامض الصرف أو يُقسم وزن سيانيد الفضة على خمسة

ويُخفّر الحامض الهيدروسيانيك الطبي على ثقل معلوم هكذا. خذ مسحوق الحامض الطرطريك ١٠٠ قسمة وسيانيد الهيدروسيوم ٤ قسمة وماء مستقظراً ١٦ درهماً وامزج الكل في قنبية ثم اتركها لكي تصلى وأغسل الكورلاً قليلاً لانتهاء ارساب ملح الطرطير فلك حامض هيدروسيانيك طلي - او امزج $\frac{1}{4}$ قسمة سيانيد الفضة مع ٨ درام ماء مستقظر وحله بواسطة $\frac{1}{4}$ قسمة حامض هيدكلوريك ثم صفه السيل عن كلوريد الفضة فلك حامض مخفف فهو حرآن للغة من الحامض الصرف والمخفف اذا نُحِر عن النور يُحفظ مدة

هذا الحامض يتكون من الأجدلين في بزر اللوز المر والدراق والنباح والكركز وقشر شجر الغار الحكري وورقه وفي عدة أخرى من اجناس الطائفة الوردية

يكتشف عن حضوره برائحته المخصوصية ويتولد راسب أزرق هو الأزرق الهروسياني اذا أُضيف اليه مذوّب كبريتات الحديد ويوتاسا وزيادة حامض هيدروكلوريك

خذ من راتنج الكوباك ٢ كرامات والكحول ١٠٠ كرام واصنع صبغة وأغس فيها قرطاس الرشيع واقطعه سيوراً واحفظه لحين الحاجة. ذوّب $\frac{1}{4}$ من دسيكرام كبريتات النحاس في ٥٠ كرام ماء مستقظر وبلّ يوقطعة من القرطاس المعتد كما تقدم

ضع نقطة من الحامض الهيدروسيانيك في ١٠٠ نقطة ماء فيكون في النقطة من هذا الماء $\frac{1}{100}$ من نقطة من الحامض. ضع منه نقطة في نحو ٢٠ ليتر ماء وأغس فيه القرطاس المبلول كما تقدم فتهرق

مركبات سيانوجين ومعادن

ان الحمض الهيدروسيانيك قد يبل هيدروجينه معدن فينولد سيانيد ذلك المعدن او بالاحرى يبل هيدروجينه باصل ما او قاعدة ما أي سي ه بصبر سي م حيث م - معدن او اصلاً هيدروكسيداً متهاسيانيد الهوتاسيوم وسيانيد الزئبق وقد يتركب سيانيد مع سيانيد اخر فيصير مزدوجاً مثل سيانيد الهوتاسيوم والكاديموم وسيانيد الهوتاسيوم والفضة وقد تتركب ثلاثة انواع سيانيد فيصير مثلاً مثل فروسيانيد الهوتاسيوم وپلاتينوسيانيد الامونيوم فلنا من هذه المركبات فري سيانيد وفروسيانيد وكوبلتوسيانيد ونكلوسيانيد ونحاسوسيانيد وپلاتينوسيانيد

سيانيد الهوتاسيوم سي پ - كرن پ - يُستخضر باحماه پوتاسيوم في سيانوجين او في بخار حامض هيدروسيانيك وايضاً باحماه فروسيانيد الهوتاسيوم الجاف الى الحمرة فتنقى في الانبيق مادة سوداء فتُفصل بالكحول سخن فيلوثب سيانيد الهوتاسيوم ويبقى كربون وكربورت الحديد واسياً ثم يحفف بالكحول في خلاه فينبولور عنه سيانيد الهوتاسيوم

صفاته - هو سام جداً للوراثه كموب طعنه حريف مر بدوب في ماء وفي الكحول اذا اُثلي ملوثة في ماء بقلت امونيا وتكون ثلثات الهوتاسيوم وذلك يحدث تدرجاً على الحرارة الاحتياطية هكذا

كرن ٥ + ٢ (١٢٥) - كره ٢٢٢ + ن ٥٥
حامض هيدروسيانيك حامض نيك امونيا
سيانيد الصوديوم سي ص - يُستخضر كما تقدم

سيانيد الزئبق سي م زي - (كر ٢٠) م زي - من خصائص السيانوجين الفته لبعض المعادن العسرة التاكسد لاسياً الفضة واليلايوم فالحامض الهيدروسيانيك الخفف بدوب أكسيد الزئبق الاحمر واذا اضيف هذا الى ذلك حتى يذهب صعود رائحته الخصوصية ثم نجفف فينبولور عنه سيانيد الزئبق. ويُستخضر ايضاً بدوب جرمن من فروسيانيد الهوتاسيوم في ١٥ جزءاً من الماء سخن ثم

يضاف اليه ٢ أجزاء من كميات الزئبق الجفاف ثم يغلَى الكل ١٥ دقيقة ويشرح
 محققاً فيندرد عنه أكسيد الحديد ومتى برد السيل يبلور عنه سيانيد الزئبق
 صفاته — بلوراته تشبه بلورات في كلوريد الزئبق. يذوب في ٨ أجزاء ماء
 بارد وفي الكحول. طعمه كره. القلوبات لا ترسبه وهو سام جداً. اذا أُحْمِيَ يغلَى الى
 زئبق وسيانوجين ويبقى باراسيانوجين كما تقدم
 ومن مركباته أيضاً سيانيد الفضة سي فض وسيانيد الامونيوم سي ن ه
 وسيانيد الزئبق سي زن وسيانيد الكوبلت سي كو وسيانيد البلايوم سي بل
 وسيانيد الذهب الثالث سي م د

انواع فروسيانيد

فروسيانيد اليوتاسيوم سي ٦ ح ب ٤ + ٢ (٢٨١) — اذا أُرْسِبَ ملح
 حديدي أعلى بواسطة سيانيد قلوي يرسب راسب ثم يذوب واذا تجففت السيل
 تبلور بلورات جميلة صفراء اللون في فروسيانيد اليوتاسيوم المتعادل. هو غير سام
 يذوب في الماء يرسب من مذبذب بواسطة أكثر المذبذبات المعدنية فيعوض عن
 اليوتاسيوم بالمعدن الآخر مثال ذلك اذا أُضيف اليو نترات الرصاص المتعادل
 يتولد نترات اليوتاسيوم وفروسيانيد الرصاص
 ولاجل الاستعمال في الصناعات يُستحضر بمجموع مواد تتولد منها امونيا مثل قطع
 اظلاف وقرون وجلد ودم ومواد اخر حيوانية. توضع ٥ اجزاء من هذه المواد
 وجزئين من كربونات اليوتاسا وبرادة حديد في وعاء حديد ويغلى الى الاشتعال
 فالكجين المزيج يتركب مع هيدروجين ويصعد على هيئة بخار الماء وبعض
 الكربون يفلت على هيئة حامض كربونيك اما البعض الاخر فيتركب مع
 النيتروجين ويكون سي نوجين الذي يتركب مع اليوتاسا والحديد . ثم متى برد
 المزيج يضاف اليو ماء فيلوثب فروسيانيد اليوتاسيوم فيترشح ويبلور عنه الملح
 الذي نحن في صدده على هيئة بلورات جميلة صفراء ومنه تستحضر أكثر مركبات
 السيانوجين

صفاته — اذا عُرض على الهواء يجسر بعض ماء تبلوره ويبيض. يذوب في

يترسب من الماء الحار وفي ٤ أجزاء من الماء البارد ولا يذوب في الكحول. اذا
أُحي مع مواد كثيرة الأكسين مثل أكسيد المنغنيس الأعلى يحول الى سيانات
الپوتاسيوم والمحدد يحول الى أعلى أكسيد المحدد وإذا أُحي مع كبريت يتولد
كبريتوسيانات الپوتاسيوم كرن كپ

قد تدم انه يترسب من مذوبه بواسطة مذوبات معدنية فيعوض عن
الپوتاسيوم بالمعدن ومن امثلة ذلك

فروسيانيد الزنك سي ٦ ح ٢ ن ٢	راسب ابيض
: الهاس سي ٦ ح ٢ ن ٢	: اسبر او بني
: الرصاص سي ٦ ح ٢ ص ٢	: ابيض
: الفضة سي ٦ ح ٢ فض ٤	: ابيض

اذا فعل به حامض هيدروكلوريك يبدل الپوتاسيوم بهيدروحين ويتكون
بلورات بيض في حامض هيدروفرسيانيك (ح سي ٦) ٤

فروسيانيد الپوتاسيوم غير سام وإذا تناول منه قليل يسهل الامعاء فقط
وهو كثير الاستعمال في المعاملات الكيميائية كاشفاً

الازرق الپروسيانك (سي ٦ ح ٢) ٤ اي فروسيانيد المحدد — يختصر
بإضافه مذوب فروسيانيد الپوتاسا الى مذوب ملح حديدي مثال ذلك

٢ (ح ٢ كل ٦) + ٢ (سي ٦ ح ٢ پ ٤) - ١٢ (كل پ) + (سي ٦ ح ٢) ٤ ح ٢
كلوريد المحدد فروسيانيد الپوتاسيوم ازرقي پروسياني

النحاري منه على هيئة كموب وهو غير نقي ويتنقى بصفو واضقة حامض
هيدروكلوريك اليو لاجل تذويب أكسيد المحدد الذي يجلطه. اذا تكلس في

الماء يبقى أعلى أكسيد المحدد. لا يذوب في الماء ولا في الكحول ولا في حوامض
خفيفة. مذوبه في حامض أكساليك يكون حبراً جميلاً ازرقي

فري سيانيد الپوتاسيوم — بروسيات الپوتاسا الاحمر (سي ٦ ح ٢) پ ٦
يتولد اذا أُفيد مجرى غاز الكلور في مذوب فروسيانيد الپوتاسيوم ثم اذا تجف

بعض السيل ينلور الملح ويبقى كوريد الپوتاسيوم ذائباً ثم يتنقى بتذويبه
وتبلوره ثانية

٢ (سي ٦٠ م ٤) + كل ٢ - ٢ (كل م) + (سي ٦٠ ح ٢) م ٦
 فروسيانيد الهوتاسيوم
 يتبلور على هيئة بلورات كيار معينة على لون الياقوت الاحمر خالية من ماء
 البلور. اذا اخضع اليو ملح حديدي مثل كبريتات الحديد يتكون اوزق پروسپاني
 تُرثّل نسبة الى من اخترع هذه الطريقة لايجاد وهو افضل انواع هذه المادة مثال
 ذلك

(سي ٦٠ ح ٢) م ٦ + ٢ (ح ١٤) - ٢ (م ٢ كا ٤) + (سي ٦٠ ح ٢) ح ٢
 فري سيانيد الهوتاسيوم كبريتات الحديد كبريتات الهوتاسا اوزق پروسپاني ترثّل
 وذلك بالتعويض عن پوتاسيوم بمحبد

اثيرات هيدروسيانيد - اذا فعل اثير هيدروكلوري سيانيد الهوتاسيوم
 يتولد كلوريد الهوتاسيوم واثير هيدروسيانيدك مثاله

كر ٢٠٠ كل + سي م - كل م + سي كر ٢٠٠
 كلوريد الاثيل سيانيد الهوتاسيوم كلوريد الهوتاسيوم سيانيد الاثيل
 ونفس على ذلك سيانيد الاثيل وغيره من هذا النوع

كلوريد السيانوجين

كلوريد السيانوجين الغازي او السيل - سي كل - يتولد اذا ترك
 سيانيد الزئبق غير المجف في وعاء كلور هكذا
 زي سي م + ٤ (كل) - زي كل م + ٢ (سي كل)
 سيانيد الزئبق في كلوريد الزئبق كلوريد السيانوجين

اذا غُرِض لي ٥° - - ١٥° م يمتلئ الى سبال بغلي عدد ١١ ف
 ١١° م واذا غُرِض تلى درجة صفر - - ١٧° م يمتلئ الى بلورات
 كلوريد السيانوجين مجامد - سي م كل م - يتولد اذا غُرِض مزيج من
 انكلور واماغن الهيدروسالك غير المهدرتي الى وراشمر فنسكون بلورات
 ابرية ثقلا النوعي ١٢٢ تذوب في الماء قليلا ومدوبها سام جدا وتلويب ايضا

في الكحول وإثير . يصهر عند ٢٨٤° - ١٤٠° م . ملوّه في الكحول يهول الى حامض هيدروكلوريك وحامض سيانوريك وذلك بم ائمال اذا حضر فلولي
 سي ٢ كل ٢ + (١٥٥) ٢ - سي ٢ ١٢٠ م + ٢ (٥ كل)
 كلوريد السيانوجين الجامد ماء حامض سيانوريك حامض هيدروكلوريك
 بروميد السيانوجين - سي ب - يتولد بفعل البروم سيانيد الزريق

يوديد السيانوجين سي ي - يتولد بفعل اليود سيانيد الزريق
 كبريت السيانوجين سي ك - يتولد بفعل يوديد السيانوجين بكبريتوسيانيد
 الفضة - بلوراته على هيئة صفائح شفافة طيارة

حامض سيانك سي ا - اذا أُحي فروسيانيد اليوتاسيوم جاف مع اكسيد
 المنغنيس الاعلى يتولد سيانات اليوتاسيوم فيلوثب بالكلحول سخن ويترشح ثم عند ما
 يجرد يتبلور عنه سيانات اليوتاسيوم

٢ (ب سي) + ١١ - ٢ (سي ب ا)

سيانيد اليوتاسيوم اكسين سيانات اليوتاسيوم
 ولا يُستفرد الحامض من ملح بل يُستفرد باستقطار حامض سيانوريك
 في انبيق صغري سي ١٢٠ م حامض سيانوريك - ٢ (سي ا) حامض
 سيانك فيجفع في قارورة مبردة على هيئة سيال لا لون له حريف حاد جداً كغير
 ثابت . اذا ترك لنفسه يهول الى مادة بيضاء مظلمة مُهبت سياليد . اذا استقطر
 يهول الى حامض سيانك ايضاً وهذا الحامض يولد مع القواعد املاحاً . اذا فعل
 بانواع الكحول لا تتولد اثيرات سيانية بل اثير حامض آخر سي حامض الوفايك
 عبارة ك ٢ ٥٢ ن ١٢ م

سيانات اليوتاسيوم كرن ا ب - يُختصر بزوج جزئين من فروسيانيد
 اليوتاسيوم وحده من اعلى اكسيد المنغنيس واحما المزيج في وعاء حديد مفتوح
 مع تحريكه دائماً الى ان ينتهي احتراقه ثم يغلى مع الكحول الذي بدوثب سيانات
 اليوتاسيوم ومتى برد يتبلور عنه الملح على هيئة صفائح صافية . اذا ذوّب في ماء
 واخفف اليو حامض هيدروكلوريك وفلت شذ الحامض الكربونيك بكثروبي في
 كلوريد الامونيوم ذاتها في السيل هكذا

كرن ١٥ + ١٣ - كرام + ن ٥٠
حامض سيانك ماء حامض كرونيك امونيا

سيانات الامونيوم - يتولد اذا اُتلف غاز الحامض السيانك في قابله فيها
غاز الامونيا فتكون مادة بيضاء جامدة سهلة الذوب في ماء واذا تركزت
لنفسها مذوبة في ماء واذا ملو بها تحول سيانات الامونيوم الى اوربا هكذا

كرن ١ (ن ٥٠) - كره ٤ ن ٣١
سيانات الامونيوم اوربا

حامض سيانورك - سي ٣٣٣ - يُستحضر باحماة مادة سيانو ذكرها
سميت ملاما مع حامض كبريتك ثفل بجمارة قليلة ثم يضاف اليه نحو ٢٠ او ٣٠
جراما من الماء ويحمى الكل الى قرب درجة الغليان اياما حتى اذا امتلأ بمونيا
لا يرسب منه راسب ايض ثم متى برد يهلور عنه حامض سيانورك على هيئة
منشورات مربعة موروبة. ويُستحضر ايضا بفعل كلور جاف باوربا معصور

حامض دي سيانك سي ٣٣٣ - هو متوسط بين حامض سيانك سي ١٥
وحامض سيانورك سي ٣٣٣ - يُستحضر باحماة اوربا مع يوديد
السيانوجين هكذا

كره ٤ ن ٣١ + كرن ي - كره ٣ (كرن) ن ٣١ + ي
اوربا يوديد السيانوجين سيانوربا حامض هيدروبيديك
ثم يضاف الى سيانوربا حامض نيتروس فيتولد ماء ونيتروجين وحامض
دي سيانك هكذا

كره ٣ (كرن) ن ٣١ + ن ٣١ - ١٥٥ + ن ن + (كرن) ٣٣٣
سيانوربا حامض نيتروس ماء نيتروجين حامض دي سيانك

حامض تترافيك او فلانك - تركبة كتركيب الحامض السيانك ولم يجر
وحده ويعرف بالاكثر مركبا مع الفضة على هيئة فلانكات الفضة. ذوب ٤٠ او ٥٠
قصة فضة في ٦ درم حامض نيتريك بالكيل على حرارة قليلة وما دام السيل
مختفا اصب ١٦ درم كحول بالكيل ونمى اللد حتى يتبدى الفعل الكيميائي

بين هذه المواد فيتكون النعبد وحامض أكسالك وحامض نيتروس وحمض
الذي نحن في صدده فيتركب مع الفضة ويرسب متى برد السيل على هيئة صفيح
بيض لامعة فتفصل بماء بارد وتترك على قطع قرطاس قفحة قفحة وهو شديد التفرقع
جدا اذا طرّق او فرك اولسه حامض كبريتيك ثلج ولكن اذا مزج مع أكسيد
النحاس يمكن احراقه في انبوبة مثل سائر المواد الآتية ومثله فليينات الزئبق او
الزئبق المتفرقع المستعمل في كباسيل الجاريد. يلوّث جزء من الزئبق سبعة ١٢
جزءا من الحمض النيتريك ثم يضاف اليه مثله من الكحول ويحصى حتى يتم
العمل الكيميائي ومتى برد يرسب عنه فليينات الزئبق او الزئبق المتفرقع

حامض كبريتوسيانيك وقد سمي الحمض الهيدروكبريتوسيانيك — سي. ك
— اذا أحي ساييد اليوتاسيوم ٢ (سي. ب) مع كبريت كك يتولد كبريتوسيانات
اليوتاسيوم ٢ (سي. ب. ك) وذلك يتم بزعج فروسيانيد اليوتاسيوم الاصفر مع نصف
وزن كبريتاويحصى الكل الى درجة الاصهار في وعاء حديد ثم يضاف اليه ماء فيلوث
كبريتوسيانات اليوتاسيوم والحديد فيصير الملوّث اذا غرس على الهواء من
قبل تاكد الحديد فيضاف اليه كربونات اليوتاسيوم ثم يرشح ويجفف بمصفاة ونترك
لكي يبرد فينبولور كبريتوسيانات اليوتاسيوم على هيئة منشورات لا لون لها او على
هيئة صفيح غير هيدراتية. هو غير سام يذوب في ماء وفي الكحول ويحل في الهواء
اذا أفلد في ملوّث هذا الملح غاز الكلور يتولد مادة صفراء تذهب كرومات
الرصاص فيجمع ويجفف وقد سميت كبريتوسيانوحيين — لا يذوب في ماء ولا في
الكحول ولا في اثير. اذا أحي يتولد بخار الكبريت وكبريت الكروز وتنفى مادة
صفراء سميت ملوّثا

اذا أفلد هيدروحيين مكبريت في مزيج من الماء وكبريتوساييد الرصاص
وترشح يبقى سيل حامض لا لون له غير سام هو الحمض الذي نحن في صدده
ملازم — امزج كبريتوساييد اليوتاسيوم بحمض جزء واحد مع مزيج من مسحوق
ملح الشادر وحمض المزيج مدّة في اميق فاصد في كربنت الكرون وكبرنت
الامونوم وهيدروحيين مكبريت ويبنى مزيج من الملازم وكوربد اليوتاسيوم وملح
الشادر فيدوّث هذان الاحتران بماء

حامض سليلوسياتيك — يولد اذا تكلس سيانيد الهوتاسيوم مع سليسيوم
ولا يعرف عنه الا القليل

الفصل الرابع عشر

انواع اوريا

اوريا بسيطة كره ϵ ن ٢ ا — يستخلص من البول بتجفيفه الى نحو سدس
مقداره الاول ثم يضاف الى السبال البارد زيادة حامض نيتريك بارد فيرسب
نترات الاوريا مع بعض المواد الملونة فيصنع على مرشحة ويدوب في ماء سخن
ويضاف اليه لجم حيواني ثم يرشح وهو سخن فيقى برد يسلور نترات الاوريا الابيض
فيلدوب في ماء سخن ويضاف اليه كربونات الباريشا ويرشح ويسلور فيتلور اولاً
نترات الباريشا ثم الاوريا ثم يدوب في الكحول ويملور لاجل ازالة ملح الباريشا
الذي لا يدوب في الكحول

ويولد ايضا بتراكب عناصره صناعياً مزيج يدوب كمنقعات الامونيا وبانبات
الپوتاسا فيتكون اوريا بالمثل والتركيب هكذا



صفاته — يسلوراته منشورات ذرات قواعد مرصعة يدوب في ماء وفي الكحول
ويدوب في اثير قليلاً. اذا اضيف الى مذوبه مذوب كلوريد الكلس يثبت
نيتروجين وحامض كربونيك ويتكون حامض هيدروكلوريك بمصه الماء. اذا
اضيف حامض نيتريك الى مذوب ثفل منه يسلور نترات الاوريا يدوب في
ماء وفي الكحول ويحمر الشمس وعبارته كره ϵ ن ٢ ا ن ٢ ا

هيدروكلورات الاوريا كره ϵ ن ٢ ا كل
اكسالات الاوريا ٣ (كره ϵ ن ٢ ا) كره ٢ ا ن ٢ ا — يرسب على هيئة بلورات

صغار اذا اضيف ملوَّب ثقيل من الحامض الأكساليك الى ملوَّب ثقيل من
الأوريا

الأوريا تتركب ايضا مع أكسيد المعادن فمن مركبتها أكسيد الزئبق والأوريا
ومنها أكسيد الفضة والأوريا. اما مع كلوريد الصوديوم فيكون بلورات عابرها
كره ٤ ن ٢ ا ص كل

لأجل استعمال مقدار الأوريا في البول لنا طرق شتى منها طريقة ليغ وفي
ان نعيد ملوَّب بخرات الزئبق واستعمل بالامتحان كم منه يلزم لأجل ارساب مقدار
معلوم من الأوريا من ملويو. اضف هذا الى البول شيئا فشيئا فبا لنسبة يستعمل
مقدار الأوريا المرسوب

ولأجل استعمال مقدار الأوريا في الدم رشحه لأجل استفراد الخثرة وجد
الزلال بالحرارة ثم رشح السبال وارسب الأوريا بواسطة بخرات الزئبق واجمع
الراسب على مرشحة واغسله ثم امزجه بماء وانفذ فيو هيدروجينا مكربنا فيرسم
كبريت الزئبق ويبقى الأوريا ذائبا. رشح السبال واستعمل مقدار الأوريا بواسطة
الماء ذكرها ولا يستعمل مقداره في المصل رأسا لقلته فيو فيقتضي تجفيفه

انواع أوريا مركبة

انواع الأوريا المركبة هي التي فيها عوض عن هيدروجينا او عن بعض ماصل
الكولي او حامض وتتولد بفعل الحامض السباليك بانواع امونيا مركبة او بفعل
امونيا بايثير سباليك وهذه اشهر انواعها المعروفة

أوريا كره ٤ ن ٢ ا تري اثيل أوريا كره (كره ٥٠٢) م ٢ ن ١
مثيل أوريا كره ٢ م (كره ٢٠٢) ن ١ اميل أوريا كره ٢ م (كره ١١٠) ن ١
ايثيل أوريا كره ٢ م (كره ٥٠٢) ن ١ فيل أوريا كره ٢ م (كره ٥٠٦) ن ١
دي اثيل أوريا كره ٢ م (كره ٥٠٢) ن ١ دي فيل أوريا كره ٢ م (كره ٥٠٦) ن ١

الكينون وطائفة

اذا تخلصت املاح خشب الكينا بواسطة كلس هيدراتي يتكون في السبال

كذلك الكلس فيجمع بالتحليل والذوبان ثم يحل بحامض كبريتيك ويرفع ويختلف فيطور حامض كينيك كـ ١٢٠٧ وهو على نوع من طائفة الحامض البتريك وبواسطة الحامض الهيدروكسي يحول الى حامض بتريك هكذا

(١) كـ ١٢٠٧ + ٨ (هـ ي) - (١٥٥) + ٤ (ي ي) + كـ ١٢٠٧

حامض كينيك حامض هيدروكسيك ماء يود مادة مجهولة

(٢) كـ ١٢٠٧ + ٣ (ي ي) - (٦٦) + كـ ١٢٠٧

مادة مجهولة يود حامض هيدروكسيك حامض بتريك

إذا فأكسد الحامض الكينيك أي إذا أُخِض مع حامض كبريتيك وأكسد المنفيس فولد مادة طيارة بظلالها موجهة للعينين جداً عارها كـ ١٤٠٦ سميت كينوتا

إذا استقطر كينون مع ماء يأخذ كـ ١٤٠٦ ويصير هيدروكينوتا كـ ١٢٠٧ وإذا

تركب كينون وهيدروكينون بنولد مركب مقي هيدروكينوتا أخضر عيارته

كـ ١٤٠٦ كـ ١٢٠٧ لونه يكون اجمعة اللاب الهندي أي اللون

في بعض المواد الملونة

المواد النباتية الملونة موجودة في أوراق النبات وقشورها وزهورها والثمار ولا تذوب في الماء ولا لازلتها الأمطار. وأكثر الألوان النباتية تجرد في الهواء والنور ويفسدها الكلور والحامض الكبريتوس وبعضها ترسب بواسطة املاح الرصاص أو الألومينا أو القصدير فلذا وضعت هذه المواد على الاقمشة أولاً ثم وضعت عليها المواد الملونة ترسب المادة الملونة على القماش ويثبت ولذلك سميت تلك المواد في صنعة الصبغ طامنة أو مكنة

مواد ملونة صفراء

الكركمين — هي مادة راتنجية تستخلص من أصول الكركم لا تذوب في الماء

وتنوب في الكحول وأثير والمخوامض. أما القلويات فتحول هذا اللون الأصفر إلى
أسمر. يستعمل لأجل صبغ الصوف والحرير
كورسترون - هو حامض ضعيف كـ ١٨٥ هـ - يُستخلص من بعض
أنواع السندجان

وعفزان - هو اثيرات زهور الزعفران الاعتيادي
ارطلو - هو خلاصة بزر الكا . يستعمل في صبغ القماش المعروف
بالناكبين

الكهريج - هو صبغ الكرسينيا كهوجا ويُعرف برب الراوند
البيزر الفارسية - هي ثمر نوع من الوموس فيها لون أصفر جميل

مواد حمراء

أصول الفوة - منها الأحمر المعروف بدم الغرد والمادة الملونة فيها هي ألدازين
الماضي ذكره

إذا اخضرت الفوة وأُغلي مختبرها مع الشب الأبيض وأضيف إلى المزيج
حامض كبريتيك يرسب راسب أحمر ينفق بالتبلور ثانية عن الكحول ينجب
فرغورينا

البلم أو خشب برازيل - إذا أُغلي في ماء بصبغ أحمر
الدودي - هو زيت يعيش على نوع من الصيبر أو الكاكتوس - يحمق
ويضاف اليو اثير لأجل إزالة المواد الدهنية ثم يذوب في ماء ويرسب بخلات
الرصاص ثم يجمع الراسب ويضاف اليو ماء ويحل بواسطة هيدروجين مكثرت
الذي يرسب الرصاص ثم يرشح بحفص فوق حامض كبريتيك في جلاء فينبكون
حامض كرمينيك كـ ١٧٥ هـ

الدودي مع املاح القصدير يولد لونا قرمزيا
الحما - هو ورق اللابونيا أو شجر الحناء. يستعمل لصبغ الحلد والشعر
ومع الشادر يكون لونا أزرق

مواد ورق

النفوس والكدهار والارغيل تُستحضر من بعض انواع الليكن وتستعمل لاجل صبغ المحرير

النيل - يُستخلص من عدة انواع نبات هندية يقطع ورقها في ماء حتى يجف ثم يُغسل بماء صلب مادة صفراء ثم يورق وفي نيل التجارة

النيل لا يذوب في ماء ولا في الكحول ولا في زيوت ولا في حوامض خفيفة . مع المحامض الكبريتيك النفل يولد مادة لزجة قابلة للذوبان في ماء هوكريجات النيل

انيلين بنفسي او موف - يصنع بتركيبات الانيلين وفي كرومات الهوتاسا على مقادير متعادلة ويترك المزيج بعض الساعات ثم يرشح ويُغسل ويُجفف في قطن قطران اللحم ثم يذوب في الكحول وورق ويصنف

الانيلين احمر او انيلين وردي وسي فوشين وماجنتا . يصنع بفعل بي كلوريد القصدير بالانيلين

الرتبة الرابعة

مواد غير مرتبة تحت احدى الرتب السابقة

هذه المواد تنقسم الى خمسة اقسام (١) الشبيهة بالقلويات الطبيعية (٢) الحامض الاوريك وطائفة (٣) زاشين وهيبوزاشين وكواين وكريتين ومواد اخر متشابهة (٤) مواد زلالية (٥) مواد هلامية او جلالية

الفصل الخامس عشر

المواد الطبيعية الشبيهة بالقلويات

يُستخلص من بعض النبات مواد تتركب مع الحوامض فتكون املاحاً سمية

- شبيهة بالقلوية وقد انقسمت الى نوعين
- (١) النوع الاول المواد الخالية من الأكسجين . في طيارة وسميت الشبيهة بالقلويات الطبيعية الطيارة
- (٢) النوع الثاني المواد التي من عناصرها أكسجين وسميت ثابتة لان أكثرها لا تتحول الى بخار مع ان مقادير جزئية منها تتحول الى بخار حتى يعطشف عنها بالسكندروسكوب

مواد شبيهة بالقلويات طيارة

هذه المواد موجودة في النبات تارة على هيئة املاح قابلة للتذويب واخرى غير قابلة للتذويب . فان كانت على الهيئة الاولى يغلَى النبات في ماء حتى يحصل على خلاصة منه مائة ثم يضاف اليها زيادة بوتاسا ثم ايثيرومحمض فنذوب القلوية في هذا السائل مع بعض المواد الاخر . ثم يشبع الاثير حامضاً خفيفاً فيتولد ملح يذوب في الماء ولا يذوب في ايثيروم يبقى المواد الاخرى في الاثير ثم يضاف اليوايضاً بوتاسا واثير فيحصل على مذوب القلوية في اثير فيبقى لاجل طرد الاثير ثم يستطهر .

اذا كانت القلوية على الهيئة الثانية اي غير قابلة للتذويب في ماء تتحول الى املاح قابلة للتذويب باغلاء النبات اولاً في حامض هيدروكلوريك خفيف او حامض كبريتيك خفيف ومن هذه المواد

نيكوتين كـ ١٤٥ ٢ اي قلوية النخ - هو سائل صاف لا لون له وقيمه ذو طعم حريف ورائحة كرائحة النخ ثقلة النوعي ١٢٠٣٣ . يحس أكسجيناً من الهواء ويصفر ويشند نوعاً . يذوب في ماء وفي الكحول وفي اثير يحس ماء من الهواء بجزءه حريف جداً حتى لا يتنفس مواد محل تطورت فيه نقطة منه . فعلة فعل قلوي . يشبع المحامض ويرسب أكاسيد المعادن من مذوباتها وهو سام جداً جداً

البيكوتين يتركب مع الهيدرونيكوتين كـ ١٠١٤ ٢ ن ٢ ي ٦ يجل بالحرارة فيفلت يود ويولد مع المحامض املاحاً متبلورة

كوبسين كـ ٨ ١٥ ١ ن. اي قلوبه الكوبيوم اي الشوكران - هو سيال صاف زيتي حلو المذاق ذو رائحة عطيفة. الماء البارد يذوب منه أكثر من الماء الساخن ويزوب في الكحول وفي اثير فطلة فعل قلوي. يرجع القموس الأحمر أزرق ويترسب الأكاسيد. في اخلاء يجمد ويشد حتى يصير راتنجياً مثل البكوتين

سياريتين او قلوبه سياريوم سكو ياربوم المعروف بالزرم - هو سيال زيتي قلوي سام جداً

مواد شبيهة بالقلويات ثابتة

في غالباً غير قابلة للتذويب في ماء فتغل في ماء ممحض بخاصة معدني وان قلت التذويب في ماء فتغل في ماء لم ترشح وتغل بالغليان ثم يضاف الى السيل كلس او امونيا او كربونات الصودا ويصبح الراسب على مرشحة وتغسل ويصف ويضاف اليه الكحول الذي يذوب القلوبه ثم يرشح ويغسل واذا كان ملوناً يرشح الا لكحول عن غم حيواني. وان كانت ما يذوب في الماء يحصل على كبريتاتها او هيدروكلوراها فتغل بالارتيا او باكسيد الفضة. وهذه هي اشهر هذه المواد

مواد شبيهة بالقلويات من بيكانوم هرمالا

هرمالين كـ ١٤ ١٥ ١٢ ن ١ - يستخلص بواسطة حامض خليك مختلف من برر بيكانوم هرمالا من الطائفة البينية الناس في سهول جوبي روسيا. بزره يستعمل في صنعة الصغ وهذه احدى على هيئة بلورات مشورية تذوب في الكحول وحوامض خفيفة. مسلها البزويولوجي القندبر والنوم

هرمين كـ ١٣ ١٢ ١٠ ن ١ - نوات من فاكه هرمالين بلورات لالون لها

مواد شبيهة بالقلويات من الافيون

مورفين كـ ١٧ ١٥ ١٩ ن ١ ٢ ٣ ٤ - الافيون عصارة غلاف الخشخاش وهو

على عدة مواد قلوية مركبة مع حوامض مختلفة أشهرها الحامض الميكونيك كـ H_2N مع مواد صلبة ورائحة وملونة. أجوده أنفون ازمبراما المصري والهندي قدون

يُطَلَع الأفيون قطعاً ويدوف في ماء سخن عدة مرات وكل مرة يعصر ثم يصفى هذا السائل في الهواء على حرارة 65° أو 70° س ويضاف إلى السائل الحطن مسحوق كربونات الكلس حتى يصير مثل الشراب ثم يضاف اليه ماء فويرسب ميكونات الكلسيوم ويستفرد بالتفريغ ثم يطير بعض السائل ويضاف اليه ماء وكلوريد الكلسيوم وحامض هيدروكلوريك ويترك نحو ١٥ يوماً فتترسب بلورات هيدروكلورات المورفين فيصفى عنها وتذوب في الكحول وتبلور ثانية ومنها يُستخلص المورفين بارسايد بواسطة امونيا

صفاته - الف جزء من الماء تذوب جزءاً واحداً منه. يذوب في الكحول ولا يذوب في إيثير. إذا أضيف إلى مذوب في الكحول قليل من الحامض الهوديك يصير ويحمر السائل بانفلات اليود. إذا أضيف إلى مذوب كلوريد المهدد مسحوق المورفين يفور لون السائل إلى أزرق غير ثابت. إذا أضيف اليوحامض نيتريك يتولد لون أحمر يطفأ في محلول كلوريد الذهب إلى أزرق. إذا صُجج منه مذوب فيو جزء مرفين لكل ١٠٠ جزء الكحول وأضيف اليه ١٠ أو ١٥ نقطة من مذوب نيترات الفضة على ثقل 167 الفضة والمخض المزيج بعض الدقائق تظهر الفضة المعدنية راسبة وإذا أُحيى النيترات في وعاء صيني أولاً يحصل ذلك حالاً وتلتصق الفضة بالوعاء

هيدروكلورات المورفين كـ 17 ن 19 م 5 كل 2 ماء - يذوب في 20 جزء ماء بارد وفي جزء واحد من الماء الحطن

كبريتات المورفين (كـ 17 ن 19 م) 2 م 2 ك 4 ماء. يذوب في جزئين من الماء الحطن

خلات المورفين - عبارة غير معروفة تماماً - هو عسر البلور وغالباً يباع على هيئة مسحوق. يذوب في الماء بسهولة

ومن املاح المورفين في ميكنات المورفين ولجونات المورفين وقلبيانات المورفين

كودائين - كرم ١٨ ٢١.٥ ن ا م + ماء - في استحضار المورفين كما تدر بحالط الكودائين بلورات هيدروكلورات المورفين فيقى ارسب المورفين بالامونيا في الكودائين ذاتها فيعطي السال بنجام مائي وبرش ويضاف اليه يوتاسا كلوي فيجمع الراسب ويغسل ويغلف ويؤوب في اثير ثم يبلور

صفاته - بلوراته معينة فيها جوهرة ماء التبلور ١٠٠ جزء من الماء البارد تذوب ١٢٦ جزء منه وفي اجزاء اذا كان صلبا. يذوب في الكحول وفي اثير. يبرج اللهب في المبر ازرق. لا يهضم بالمحاض النيتريك ولا يذوب مع كلوريد المديد. مع الهود يولد بودوكودائين عبارة كرم ١٨ ٢١.٥ ن ا م ي ٦. اذا صلب منه مذوب الكولي قليل يفسد سبانيا حقا ويصير اولاً اصفر ثم اسمر وترسب بالدمرج بلورات ميالوكودائين كرم ١٨ ٢١.٥ ن ا م ي ٢

فباتين او يارا مورفين كرم ١٩ ٢١.٥ ن ا م - اذا اضيف هيدرات الكلور الى محلول الامون برسب راسب حاوية هذه المادة فيصاف اليه حامض هيدروكلوريك ثم يرشخ ويرسب الثباتين بواسطة امونيا ثم يذوب في اثير ويبلور - هو سار جدا

خشخاشين كرم ٢٠ ٢١ ن ا ٤ - مع المحاض الكبريتيك يذوب. لا يذوب في الماء ويذوب في الكحول وفي اثير قليلاً. هو خال من قوة التحدير ناركوئين كرم ٢٥ ٢٥ ن ا ٧ - هو موجود في قرص الاون بعد عصر الماء منه لاجل استخلاص المورفين كما تقدم. يضاف اليه حامض هيدروكلوريك مخفف الذي يذوب الناركوئين فيه ويضاف الى السبال الحامض كربونات الصودا ويجمع الراسب ويغلف ويضاف اليه الكحول حتى يبقى برد برسب الناركوئين على هيئة منشورات خوات قواعد معينة

صفاته - هو مر المذاق لا يذوب في ماء بارد ويذوب في ماء سخن قليلاً جداً ويذوب في اثير والكحول قليلاً لا يعمل فيو كوريد المديد ولا حامض نيتريك. هو اقل سملاً من المورفين عبر مختبر

املاح الستركين غير قابلة وذوياًها تفل اذا تركت ونحت خلاص
الرصاص يرسب فاركوتها وبذلك يمتاز من أكثر املاح هذه المواد الشبيهة
بالقلويات

فارمسين كرم ٣٥٠ ن ١ - هو مر الملاق يذوب في ماء سخن وفي
مذوبات قلوية ولا يذوب في اثير

مواد شبيهة بالقلويات من جوار التي

ستركين كرم ٣٥٠ ن ٢١ - يحقن جوار التي ويضع في حامض كبريتيك
مخفف سخن ثم يعصر ويضع بزمادة كلس هيدراتي فينولد واسب هو كبريتات
الكلس وستركين وبروسين فيجمع على مرشحه ويضغط ويغسل ويضاف اليه الكحول
سخن الذي يذوب الستركين والبروسين فيرشح وهو سخن ومتى برد يبلور
الستركين ويبقى البروسين فيجمع بالتصنيف

صفاته - هو لا لون له مر الملاق جداً يذوب جزء منه في ٦٦٦٧ جزءاً من
الماء . يذوب في الكحول اعتيادي ولا يذوب في الكحول صرف ولا في اثير
و يذوب في كلوروفورم وفي الزيوت الطيارة اذا استعمل مع بوتاسا كاي يولد
مادة طيارة شبيهة بالقلويات عابرها كرم ٣٥٠ ن سميت كينوليتا

اذا مزج ستركين مع اكسيد الرصاص اثنائي او مع بي كرومات الهيدراسيوم
واينل محامض كبريتيك يحول الى اللون الازرق ثم يصبر ينسجماً ثم احمر ثم
اصفر . المحامض النيتريك لا يحمزه بل ان فعله يحول لونه الى اصفر - هو
سام جداً

من املاح الستركين الكبريتات والنيترات والهيدروكلورات والمخلات
والبيوتات كرومات الصودا و قلويات الكاوية نسبها والراسب لا يذوب في
زيادة العاشف والامونيا يرسبها والراسب يذوب في زيادة الكاشف ثم يرسب
ايضاً وحينئذ لا تلوّن زيادة العاشف

بروسين كرم ٣٥٠ ن ٢٢ + ٤ - قد تسم كيفية استخلاصه
صفاته - يذوب في الماء قليلاً يذوب بسهولة في الكحول ولا يذوب في اثير

بلوراته جارية اربعة جواهر ماء التبلور وتختصرها بالزهر. الحامض الكبريتيك
القليل يحوله اولاً الى لون وردي ثم الى اصفر ثم الى اخضر مصفر. الحامض
النيتريك القليل يحوله الى احمر

مع اليود يولد مادتين احدهما عابرها (كر ٣٦٥ ن ٢٤١ م ي ٦ وعبارة
الآخرى (كر ٣٦٥ ن ٢٤١ م ي ٦

املاح البروسين مرة الملاق تحضر مع حامض النيتريك وتصل بالقلويات
الثابتة التي ترسب البروسين من مذواتها وكذلك الامونيا غير ان الراسب
يذوب في زيادة الكاشف ثم يرسب ايضاً ولا يعود يذوب في الامونيا المتريكين
والخوفين نظردان البروسين من املاحه وتحلل موضعه

مواد شبيهة بالقلويات من الشنكونا

المادة المعروفة بنخش الكيا او القشر اليروقيالي في قشر اشجار من جنس
الشنكونا وفيها عدة من المواد التي تحس في صدها ومنها .

كينين كر ٢٠٠ م ٢٢٠ ن ٢٠٠ ماء - يُستخلص الكينين بحق قشره ثم يُغلى
عدة مرات مع حامض هيدروكلوريك او كبريتيك وكل مرة يُعصر حتى تستخرج
كل قوته ثم تُصاف الى هذا السيل كرويات الصودا فيرسب الكينين وشنكونين
مع مواد ثقيلة فيجمع الراسب على مرشحة من قماش الكتان ويضغط ويصفى
ويذوب في الكحول ثم يضاف اليه حامض كبريتيك ما يكفي منه لانتفاع القلوئين
ثم يتطير الكحول بالاستعطار ومتى برد السيل يرسب كبريات الكينين ويبقى
كبريات الشنكونين ذاتياً. ثم يجمع الراسب ويذوب ايضاً ويضاف الى مذوب
الكبريات قلوية معدنية فيرسب الكينين

صعائه - هو ابيض مر الملاق يذوب في الماء البارد قليلاً ويذوب في الكحول
وفي اثير وفي كلوروفورم. يعيد لون اللقوس المحمر ويولد املاحاً مع المحوامض.
يذوب في المحوامض الخفيفة ومذوية ذر لون مزرق اذا وقع بين العين والور
الحامض الكبريتيك السخن بذوية ويجول لونه الى احمر ثم الى اسود. اذا اُضيف

الى مذوّب ملح من املاح الكينين ماء الكلور مع قليل ماء الامونيا يقول الى لون ازرق ثم اذا زيد ماء الكلور ولم يكن الامونيا رائحة يقول الى بنفسجي ثم الى احمر ومن املاح الكينين

كبريتات الكينين البخاري (ك. ٢٠٠ ن ٢٢٠ م ٢٢٠ ك ٢٠٠ ع ٢٠٠ + ٧ ماء اي هو ذو جوهر ي كينين لكل جوهر حامض كبريتيك اما كبريتات الكينين المصاقل وقد سمي ديه كبريتات الكينين فيتولد اذا اضيف الى الاول جوهر حامض كبريتيك وعبارته ك. ٢٠٠ ن ٢٢٠ م ٢٢٠ ك ٢٠٠ ع ٢٠٠ + ٧ ماء ومواسيل ذواتا من الاول

ان كبريتات الكينين بسبب غلظه يمتد كثيرًا ما يختلط بمواد اخر منها كبريتات الكسيوم المتبلور وحامض يوريك ومنت وسكر ونشاء وسليسون وحامض ستباريك وكبريتات الشنكونين والكيدن فتكتف بهذه الطرق

(١) اذا اُحي كبريتات الكينين مع الكحول اي فحين من الكينين لكل ١٢٠ قحة الكحول يذوب جميعًا واذا خالطة نشاء او مغسلا او بعض المواد المعدنية او مواد اخرى يقي راسب غير ثابت

(٢) مواد معدنية قابلة للتذويب في الكحول تكتف باحراق الكينين لان الصرف من كبريتات الكينين لا يبقى رماذًا اذا أُحرق والمواد المشار اليها في وماذا

(٣) يكتف السلسين باللون الاحمر الغامق اذا اصابه حامض كبريتيك قليل

(٤) الحامض الستباريك يكتف بهنائه اذا ذوّب الكبريتات في ماء ممحّض

(٥) كشف السكر والمنت - مذوّب الملح في ماء ممحّض ثم يرسب بزيادة يارينا هيدراتي فورسب كينين وكبريتات الباريتا ثم يصف في السيل غاز الحامض الكربونيك فيزيل زيادة الباريتا على هيئة كربونات عرقايل اللوبان ثم يغلى لاجل ارساب الكينين الذي ذوّه زيادة الحامض الكربونيك ثم يرفع فاذا كان الكبريتات صرفًا لا يبقى باقره في تطهير هذا السيل واذا خالطة سكر او منت يبق باقره

٢٥) كبريتات الكينين التجاري يحالطه دائماً جزئين أو ثلاثة أجزاء في المئة من الشنكونين بسبب خلل فيه تفلط منه عند استخلاصه من القشر ويكشف هكذا . أضف أربع أو خمس كرامات ايثر وامونيا (بعد غسل الايثر بماء) الى كرام او كرامين من الملح وخص المزيج واتركه مدة لتفسد فيذيب الكينين في الايثر ويعوم ويبقى الشنكونين في اسفل الوعاء لانه لا يذوب في الماء ولا في الايثر الا قليلاً ليستفود الايثر بواسطة قمع ذي حنفية ويغلي ويوزن الباقي ثم يعاد العمل نفسه غير انه يستعمل كلوروفورم عوضاً عن ايثر لانه يذوب الكينين والشنكونين معاً يظهر يبقى باقي اثقل من الباقي الاول وفضلتها في وزن الشنكونين في مقدار الكبريتات الذي أخذ

٢٦) لاجل كشف كبريتات الكيندين يعمد على الفرق بين أكسالات الكينين وأكسالات الكيندين في قابلية التذويب . لان أكسالات الكيندين يذوب في الماء البارد بكل سهولة حتى لا يرسب معي اغسل وزج أكسالات الامونيوم وكبريتات الكيندين اما الكينين اذ ذاك فيرسب حتى لا يبقى منه في السائل الا شيء قليل جداً وهذه كيفية العمل

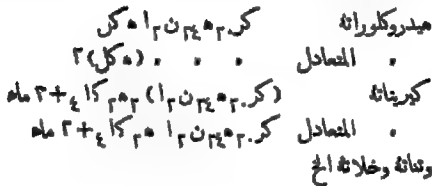
ذوب ١٠ كرامات من الملح تحت القمص في ماء وارسبه بواسطة أكسالات الامونيا زائدة قليلاً ثم يترشح فلذا كان الكبريتات صرناً قليلاً يتكثّر السائل المرشح باضافة امونيا اليو . وان خالطه كبريتات الكيندين يكون ذاتياً في السائل المرشح فيرسب عند اضافة الامونيا اليو

كيندين كـ ٢٠٠ * ٢٤ ن ٢٠٠ + ٢٠٠ ماء
كينين تركيبة مثل تركيب الكيندين

ومن املاح الكينين هيدروكلوراته وقلبياناته وهيدروفلوسينيه واتيموناته وزينباته وطرطراته وشيتراته وخللاته واوراته وغيرها

ش. كينين
ش. كيندين
ش. شنكونين
كـ ٢٠٠ * ٢٤ ن ٢٠٠

شكوكين - فقد تقدم ان السبال في استحضار الكمين حاوي كبريتات الكمين وكبريتات الشكوكين لمستخلص هذا الاخير بارساب بواسطة كربونات الصودا ثم يفتح الراسب في ابثير الذي يمتزج الكمين ويتمك الشكوكين صفاته - لا يذوب في ماء بارد و يذوب في ٢٥٠٠ جزء من الماء النقي. يذوب في الكحول قليلاً ولا يذوب في ابثير و يذوب في كلوروفورم وفي الزيوت العطرية ومن املاحه



مواد شبيهة بالقلويات من الاكوانيت

أكوانيت ك. ٤٧.٣ ن ٧.١ - هو موجود في ورق أكوانيوم نابلوس اي قلنسوة الراعي . تصنع صبغة الكحولية من الورق ويضاف الى الصبغة كلس هيدراتي فيفلت الاكوانيتين من مركبه ويبقى ذاتها فترشح السبال ويضاف اليه حامض كبريتيك فترسب كبريتات الكلسيوم فيستفرد بالترشيح ثم يطير الاكحول ويرسب الاكوانيت بواسطة كربونات قلوي ويبقى بالتذويب ثابته في الكحول والترشيح عن فحم حيواني وتطير الاكحول

صفاته - هو ابيض نازع على هيئة مسحوق وتارة على هيئة مادة زجاجية. لا لون له مره المذاق جداً يذوب في الماء البارد قليلاً ومذونه قلوي . يذوب في الكحول ولا يذوب في ابثير. الحامض النتريك لا يغير لونه والحامض الكبريتيك يحوله الى اصفر ثم الى بنفسي. هو سام جداً. صبغة اليود يولد معه راسباً على لون القرمز المعدني

املاح الاكوانيتين تبلور بصعوبة وتذوب بسهولة في ماء وفي الكحول

والقلويات تُرسيب الأيونين من مذوبات املاح

شبيهة بالقلويات من الفيراتروم اي الخرق

فتراتين كرم ٣٣٠ ٢٠٥ ٢٠٥ ٢٠٥ - يُستخلص من ثمر الخرق الأبيض على كمية استخلاص الأيونين من قلوية الرطب

صفاته - هو على هيئة مسحوق بلوري أبيض عطر لا يذوب في الماء ويزوب في الكحول ويزوب في إثير قليلاً ويرجع القوس المحمر ازرق الحمض النيتريك الثقل يحول لونه الى قرمزي ثم يصفر. الحمض الكبريتيك يحول لونه الى اصفر ثم الى ازرق محمر والحمض الهيدروكلوريك الثقل يذوبه ولون المذوب ينحسر فاقم لاسياً اذا كان الحمض مخففاً. يذوب في المحامض المخففات وإذا نجست هذه المذوبات تبقى املاح. القلويات القابعة وأمونيا ترسيب من مذوبات املاح

شبيهة بالقلويات من البلادونا

اترويين كرم ١٧ ٣٣٠ ٢٠٥ - هو موجود في اصول البلادونا وفي اصول السناملوبوم. تصنع صبغة الكحولية ثم يضاف اليها كلس هيدراتي لافلات الاترويين من مركب ثم يرشح السبال ويشع حامضاً كبريتيكاً ثم يغلى لاجل طرد الكحول ثم يرسيب بواسطة كربونات الهوتاسا وحالماً بتكرار السبال يرشح فينبولور عنه الاترويين ويحب الاحتراس من زيادة الحرارة في العمل لانه يحل بها

صفاته بلوراته ابرية الشكل يذوب قليلاً في الماء وأكثر في إثير ويزوب بسهولة في الكحول. هو مر المذاق فصفه قلوي يذوب في المحامض ويولد املاحاً تحل في الهواء بسهولة. اذا أعطي مع حامض هيدروكلوريك ثقل يعوم على سطح زيت فينبولور اذا برد وهو حامض وتبقى ذائبة في المحامض قلوية عابرها كرم ١٥٥ ٢٠٥ ٢٠٥ ٢٠٥ - وقد سمي تروبيتا اما الحمض فحامض اترويك وعبارته كرم ١٥٥ ٢٠٥ ٢٠٥ ٢٠٥ ومن هذه المواد امينين من الايكال وديورين من الداتورا وسولانين من السولانور اي جنس عب الشعل وكورارين من الكورارا وبربرين من

البريس وفلفلين من الفلفل ومواد اخرى كثيرة من هذا النوع

الفصل السادس عشر

الحامض الأوريك وطائفة

الحامض الأوريك كره ٥٠ عن ١٠٠ - هو موجود في بول الحيوان آكل اللحم ولا يولد الحيوان آكل الاعشاب الا اذا منع عنها الاطعمة فتتغذى من مواد اجسادها فتصير كلها آكلة اللحم . وهو يستخلص بالاكثير من براز الحيات ومن الكواوي براز طيور البحر ومن بعض حصا المفاة . اما ابراز الحيات الابيض فاكثرو حامض اوريك واورات الامونيا . تغلى هذه المواد بعد صحتها مع كربونات الكلس وكربونات الصودا ثم يرشح السيل الحاوي اورات الصوديوم فيضاف اليه مذوب ملح النشادر فيحسب راسب ابيض هو اورات الامونيا . يفسك ويضاف اليه حامض هيدروكلوريك فيحسب حامض اوريك ابيض

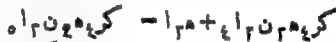
صفاته - بلوراته اذا رسبت من البول بغير واسعة مصفرة اللون واذا حُجج حسباً تعدم فلان لون له . يكاد لا يذوب في الماء ولا في الكحول ولا في اثيره يذوب في الفلويات ويولد املاحاً متعادلة اذا وُضع عليه حامض فيتمرك ثبل وأحيى بجمام مائي يذوب الحامض الاوريك بدون صعود بخار احمر ثم اذا تجفبت أكثره وأضيف اليه امونيا يتحول الى لون بنيجي جميل يتولد فرفورات الامونيا وم او موركسيد كره ٨٠ (ن ٥٠) ن ١٠٠ وبذلك يكشف عن هذا الحامض

يكشف عن مقدار الحامض الاوريك في البول بهذه الطريقة . يوجد من البول وزن معلوم وان كان خالياً من الزلال يضاف اليه بعض التفدرات من الحامض الهيدروكلوريك وان كان فيوزلال فين الحامض المخليك او المصهوريك وبعد ٢٤ ساعة يتجمع الراسب على مرشحة موزونة قبل ١٠٠ مل ويحذف ويزن بدقة

الحامض الاوريك اذا تأكد او فعلت به بعض المواد بغل وتولد منه مواد شتى منها

الوكسان كرم ٢٠٠ ن ٤٠ ع - فمع الحامض النيتريك ثقله النوعي نحو ١٠٤٥ في صحن واضف اليه نحو ثلث وزنه من الحامض الاوريك الجاف شفا فثبتا فيصمد حامض كربونيك ونيتروجين ثم يذول الكل الى مادة بيضاء فقصفي عنه الحامض بواسطة قم عذبة مسدود بزجاج مصحوق ثم يحلف على قريميد وهو الوكسان غير نقي وينقى بالتلويب في ماء والنبور

اذا دُوب الوكسان في ماء وأُخِي الى ١٤٠ ف - ٦٠ من واضيف اليه ماء الباريتا الى ان لا يذوب ايضا الراسب الذي يتولد ثم تُرك السيل حتى يبرد يرسب راسب هو الوكسانات الباريتا اي تقول الاوكسان بواسطة القاعدة الى حامض الوكسانيك وذلك باخذ نفس جوهر ماء هكذا



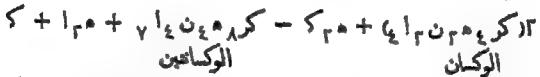
الوكسان ماء حامض الوكسانيك

واذا أُغلي الوكسانات الباريتا مدة يذول الى اوريا ومسأكسات الباريتا هكذا

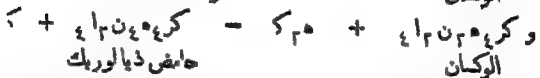


الوكسانات الباريتا ماء • اوريا مسأكسات الباريتا

اذا عمل به هيدروجين مكبرت يتولد الوكسانين وحامض ذيا لوريك هكذا



الوكسان الوكسانين



الوكسان حامض ذيا لوريك

الانتوين كرم ٢٠٠ ن ٦٠ ع - هو موجود طبيعا في السيل الا لاثودي للبقير ويتولد اذا أُغلي الحامض الاوريك مع اعلى اكسيد الرصاص وماء فبرس كربونات الرصاص وفي برد السيل بعد ترشيحه يتولد الا لانتوين على هيئة

منشورات صفراء لا لون ولا طعم لما وهذه صورة المحل والتركيب
 $\text{كره} \cdot \text{ه} \cdot \text{ن} \cdot \text{ا} \cdot \text{م} + \text{ا} \cdot \text{م} + \text{ر} \cdot \text{ص} \cdot \text{ا} - \text{ك} \cdot \text{ر} \cdot \text{ا} \cdot \text{ر} \cdot \text{ص} \cdot \text{ا} + \text{ك} \cdot \text{ر} \cdot \text{ه} \cdot \text{ن} \cdot \text{ا} \cdot \text{م}$
 حامض اوريك ماء أكسيد الرصاص كربونات الرصاص الاثنتين
 حامض پاراباتيک $\text{كره} \cdot \text{م} \cdot \text{ن} \cdot \text{ا} \cdot \text{م} - \text{ن} \cdot \text{ولد} \text{بتأكد الوکان بواسطة}$
 حامض بيتریک فیلت حامض كربونیک هكذا

$\text{كره} \cdot \text{م} \cdot \text{ن} \cdot \text{ا} \cdot \text{م} + \text{ا} - \text{ك} \cdot \text{ر} \cdot \text{ا} \cdot \text{م} - \text{كره} \cdot \text{م} \cdot \text{ن} \cdot \text{ا} \cdot \text{م}$
 الوکان اكسين حامض كربونیک حامض پاراباتيک

وذلك يتم اذا اخي جزء من الحامض الاوریک مع اجزاء حامض بيتریک
 حتى يتم فعل الحامضين ثم يصف السبال حتى يصير مثل شراب ويترك فينبور
 الحامض ويتبقى بالندوب والثلور ثابتة - هو حامض المذاق بدوب في الماء اذا
 اضيف اليه يتولد حامض جديد اي حامض آکسا لوريک فيتركب مع الامونيا
 وذلك بتفصيصه لسوء جوهر ماء هكذا

$\text{كره} \cdot \text{م} \cdot \text{ن} \cdot \text{ا} \cdot \text{م} + \text{ا} \cdot \text{م} - \text{كره} \cdot \text{م} \cdot \text{ن} \cdot \text{ا} \cdot \text{م}$
 حامض پاراباتيک ماء حامض آکسا لوريک

حامض ثيووريک $\text{كره} \cdot \text{م} \cdot \text{ن} \cdot \text{ا} \cdot \text{م} + \text{ا} \cdot \text{م} - \text{ن} \cdot \text{ولد} \text{بفعل} \text{حامض} \text{كبريتوس}$
 بدوب الوکان في امونيا غالية - ذوب الوکان في ماء واضف اليه ماء
 مشبعاً بالحامض الكبريتوس حتى يشعر برائحته ثم يضاف اليه كربونات الامونيا
 وامونيا ويغلى قليلاً فتمنى برد يرسب ثيوورات الامونيا . يضاف اليه خللات
 الرصاص فينولد ثيوورات الرصاص غرة قابل الذوبان ثم يسترد الحامض
 بالميدروجين المكثرت

اکرائين $\text{كره} \cdot \text{م} \cdot \text{ن} \cdot \text{ا} \cdot \text{م} + \text{ا} \cdot \text{م} - \text{ن} \cdot \text{ولد} \text{بفعل} \text{حامض} \text{كبريتوس}$

تُصنع اکرائين أولاً في بعض حصا المذابة وتسمى أكسيد اکرائينک وهو
 موجود في أكثر اجزاء الجسد الحيواني لاجل استحضاره وانه من اکرائين يقطع

مقدار من لحم الخنول الخالي من الدهن وينقع في ماء ٢٤ ساعة ثم يصر ويُغلى اللحم قليلاً في ماء ويصر أيضاً اما النقع البارد فيصير بالاماء ويضاف الى الماء الذي أغلى اللحم فيه ثم يضاف اليه ماء البارنا حتى لا يعود يرسب راسب ويُغلى الكل وشرخ وتطير على حرارة لطيفة ومتى اشند السبال بُنْزاً بعض الايام ثم يصفى عن بلورات الكرياتين التي رست وتطير السبال ايضاً ثم يترك ايضاً بعض الايام فترسب بلورات كرياتين واكراتين وهي اكراتين على هيئة مسحوق ابيض يستفرد بسهولة عن بلورات الكرياتين التي في اشغل منه فترسب سريعاً ما دام المحرق المذكور مزوجاً بالماء . ثم يذوب المحرق في ماء ويضاف الى الماء الذي بقي بعد انفراد الكرياتين ويضاف اليه خللات الرصاص ويغلي حتى يتطير أكثره فيرسب منه راسب يجمع على مرشحة وينسل بماء غالي حتى لا يعود يتلون الماء منه ثم يذوب في حامض هيدروكلوريك مخفف وينظف في هيدروجين مكثرت لاجل ارساب الفاس ثم يغلى وشرخ صفاً وتطير فيكنسي فشوراً يجب اقامتها كلها تكومت ومتى اشند السبال بالكفاية وتترك كي يبرد يخلط بلورات اربعة تفصل وترشح عن لحم حيواني وتطير ايضاً وفي هيدروكلورات الهيدروكراتين واذا انحلت بامونيا نصير هيدروكراتيناً والفشور المشار اليها في هيدروكلورات الاكراتين واذا انحلت بامونيا يصير اكراتيناً

اما الهيدروكراتين فيذوب في الماء البارد قليلاً ويذوب أكثر في الماء الساخن واذا أُمي مع خللات الرصاص يولد راسباً اخضر . يتراكم الفضة يرسبه وهذا الراسب يذوب في حامض نيتريك غالي واذا برد يجلوس منه بلورات ميكروسكوبية

اما اكراتين فقلما يذوب في الماء ويلوب في القلوبات الكاوية وفي امونيا . اذا اضيف اليه حامض نيتريك وتطيرت مادة صفراء اذا اصابها صودا فخلولونها الى بلعجي

كرياتين كره . ن . ا

يُستخرج من الكواو باغلائو في ماء وكبس حتى يحضر السبال ثم يشرخ ويضاف اليه من الحامض الهيدروكلوريك ما يجعله متعادلاً فيرست راسب من

الكوايين والمحامض الاوريك فيضاف الى الراست حامض هيدروكلوريك الذي يمتدح الكوايين فينصفى ويضاف اليو امونيا لاجل ارساب الكوايين صفاته — هو مسحوق اصفر لا يمتدح في الماء ولا في الكحول ولا في اثير ويولد مع المحامض الضليلة املاحاً غير ثابتة اذ تحلل بالماء وبالحمارة . يمتدح في القلويات واذا فعل يو حامض نيتروس يتحول الى اكراتين . اذا اضيف اليو حامض هيدروكلوريك وكلورات الهوتاسا يتولد حامض يارابانيك وقاعدة جديدة سميت كواندين كره . ن . م وهو قاعدة قوية تمتص ماء وحامضاً كربونيكاً من الهواء فيتحول الى كربونات

كرباتين كره . ن . م ١٢٠ + ماء وكرباتين كره . ن . م ٧٠
قد تقدم ذكر كيفية استخلاص الكرباتين من اللحم

صفاته — بلوراته منشورية لالون لما متعادلة . يمتدح في الماء البارد قليلاً وفي الماء الساخن أكثر وفي الكحول قليلاً ولا يمتدح في اثير اذا اضيف اليو حامض ثقليل يحمر ماء ويحول الى كرباتين هكذا

كره . ن . م ١٢٠ - ١٢٥ + كره . ن . م ٧٠
كرباتين ماء كرباتين

اذا اُثلي في ماء الباريتا يتولد ساركوسين وماء واوريا هكذا

كره . ن . م ١٢٠ + ١٢٥ - كره . ن . م ١٢٠ + كره . ن . م ٧٠
كرباتين ماء اوريا ساركوسين

ثيوبرومين كره . ن . م ١٢٥ وقيون كره . ن . م ١٠٠

التيوبرومين يستخلص من بزر الككاو على هيئة مسحوق ابيض بلوري اذا اضيف اليو ملوَّب نترات الفضة في ماء الامونيا يتولد راسب بلوري عبارة كره . ن . م ١٢٥ فض ن ١٢٥ اذا فعل يو بوديد المثليل يتولد بوديد الفضة وقيون هكذا كره . ن . م ١٢٥ فض ن ١٢٥ - كره . ن . م ١٢٥ + كره . ن . م ٧٠ (كره . ن . م ١٢٥)
ثيوبروميد الفضة بوديد المثليل بوديد الفضة قيون

اما الثيون فيستخلص من البن ومن الشاي باضافة خلالات الرصاص الى مدوفها او مغليها ثم يرشح السائل ويُفقد فيه هيدروجين مكثرت لاجل ارساب

الرصا ص لم يشرح ويطهر أكثره و يشيع امونيا فيتلور القهوين متى برد السبال
و يمتلى بالغم المحمالي والتبلور ثانية
صفاته - يدوب في ١٠٠ جزء من الماء البارد وفي اقل من ذلك من الماء
الحار ويدوب في الكحول

الفصل السابع عشر

في المواد الزلالية والهلالية والمجالاتية

المواد الزلالية موحودة بكثرة في انبهة المحيان وسوائل وفي بعض اجزاء
النبات وهي جميعها غير قابلة للتبلور ومن جملة عناصرها الكبريت واذا نحاول
استفطارها تفل ومن جملة المواد التي تتولد من حلها كبريت الاميوم
الحامض الهيدروكلوريك الثقيل يدوب المواد الزلالية والمذوب يزرقي في
الهواء واذا حُيظ من الهواء بقي اصفر
اذا ذُوب زبق في وزو من الحامض النتريك واصبغ من السبال
الحاصل الى المواد الزلالية بخول لونها الى احمر فائق وقد يكتشف بهذه الوسطة
من حزم من الزلال في ١٠٠٠٠٠ جزء من الماء
الپوتاسا يدوب جميع المواد الزلالية واذا اُقل هذا المذوب ثم اضيف الى
السبال حامض يثلث هيدروجين مكثرت ويرسب راسب سمي پروتيثينا
جميع المواد الزلالية اذا تآكسدت تولد نوعاً واحداً من المواد وهذه المواد هي
اما من الرنة الصطرية او من رنة الحوامض الذهبية فيتولد منها الدهيد ستريك
وحامض مترويك وحامض خليك وحامض پروبيليك وحامض كليريك
وحامض زبدك ومادة قد سُميت نروسينا كرم ١١ ن ٢١
المواد الزلالية اذا غُرِضت على الهواء تفل وتتولد مواد جديدة لم تُعرف
تماماً وعدم الثبات هذا ما يميز هذه المواد من سائر المواد الاكبة وبعض هذه
المواد الجديدة تحدث بحضورها حل مواد اخبر مثل فعل الدياتناس الذهب
يتولد في الشعر المنفرخ

المواد الزلالية المعروفة معرفة جيدة هي ثلاث الزلال والفيبرين والكتاستين
اما الكولاجين واثم لين والهيوكلوين فلا يُعرف عنها الا القليل

الزلال موجود في بياض البيض ومصل الدم وفي سائر السوائل الحيوانية
وقد اتضح ان بين زلال البيض وزلال الدم مرقا وليسليين لان خلايا الرصاص
يرسبها ولكن اذا اُغلد هيدروجين مكثرت في الراسب المتكون من زلال البيض
يعود يتكون زلال قابل الذوبان خلاف ما يجري مع الراسب المتولد من زلال
الدم

ملوَّب الزلال يتغير بالحرارة ويصير حبيبا غير قابل الذوبان وهكذا
تعمل بوالحموض ايضا غير الحماض الخليك والحمض الفسفوريك فانها لا
يغيرانه بل يذوبان ولو تفتت بواسطة اخرى

٥٣٥	كربون	مئة جزء من الزلال فيها
٢٠	هيدروجين	
١٥٥	نيتروجين	
٣٣٠	أكسجين	
٤	فسفور	
١٢٦	كبريت	
<hr/>		
١٠٠		

اما الفيبرين فهو موحود في دم الحيوان ويختل من نفسه اذا أُخرج دم من
الجسد وترك لنفسه واذا اغتسلت الخثرة تحت مجرى ماء تزال المواد الملوثة ويحصل
على الفيبرين وحده على هيئة خيوط طويلة دقيقة وصفاته صفات زلال غير قابل
الذوبان في ماء. اذا اضيف اليه اقل اوكسيد الهيدروجين او ماء مؤكسد بجملة
فيتولد أكسجين وماء، يذوب في حامض خليك وفي القلويات المخففة الكاوية وهو
موحود في المحبوس ايضا ممزوجا مع الغراء السائي وهو الباقي بعد ازالة النشاء من
المحبوب وعليه تتوقف قوامها للتغذية وهو الزلال الباقي وتُرى المشابهة بين
الفيبرين الهضمي وهذا الاخير الذي بعد فيبرينا نباتيا من مقابلة اجزائهما

فبرين نبالى او كلوتين	فبرين لحمى	كربون
٥٤٢٦٠	٥٣٩٧	
٧٢٣٠	٦٢٩	هيدروجين
١٥٢٨١	١٥٢٤	نيتروجين
٣٣٢٦٩	٣٣٢٥	أكسجين
	١٢٥	فصلور وكبريت
١٠٠٢٠٠	١٠٠٢٠٠	

اما الكاسئين او المجهنين فهو الجزء الازوتى من لبن الحيوان ويزور الطائفة القرنية. يذوب في ماء ولا ينفثر بالحرارة وينفثر بالحوامض حتى بالحوامض المخليكة الذي لا ينفثر الزلال وهو يذوب الكاسئين اذا زاد مقداراً اما السعال المعدي فينفثر سريعاً كما يبرى من وضع قطعة من معدة عجل او جدي في اللبن لاجل اصطناع المجهن فالكاسئين ينفثر ويبقى جاسب من الزلال ذاتياً في المصل ثم اذا أحمى المصل ينفثر الزلال الذي فيه ويسه ويسف الزلال والفبرين مشابهة كما يبرى من تركبته

كربون	٥٥٢٣٣
هيدروجين	٧٢٣٦
نيتروجين	١٥٢٨٤
أكسجين	٣٠٢٣٣
كبريت	١٢٣١
	١٠٠٢٠٠

اما الكلوولين فهو المادة الزلالية في كريات الدم وهو موجود ايضاً في الرطوبة البلورية

اما القليلين فهو المادة الزلالية في صفار البيض
اما الهيموكلوئين فهو المادة الثابتة التبلور الموجودة في كريات الدم

في المواد الهلامية او الجيلاتينية او الغروية

اذا اُطبل اغلاء الجلود والاوراق والاعشبة المصلية والسج الخلوي والافلاك
تتحول الى مادة تجبد اذا بردت واذا اعتني بحسنها وظايفها فهي الجلاتين والـ
فهي العراء الاعتيادي وعبارته كـ ١٠٠٠ ن ٢١٢

اذا نُفج في الماء البارد ينفخ ولا يذوب ويذوب في الماء الساخن واذا عريض
على الهواء يفسد ويغل ويغلت منه جانب كبير من الامونيا. الاكحول يرسبه من
ملوؤه في ماء. الحامض النيك يولد معه راسباً غير قابل الذوبان وغير قابل
الفساد وعلى ذلك يتوقف دغ الجلود بمواد حاوية حامضاً تبيكاً

خوندرين - اذا اُطبل اغلاء الغضاريم تحول الى مادة شبيهة بالجلاتين
سميت خوندريناً وهو يحصل من اغلاء قرنية العين ايضاً ويختلف عن الجلاتين
بان الاملاح المعدنية في الغالب ترسبه من ملوؤه وفي الملة الجره من الجلاتين
١٩٧١ نيتروجين وفي الملة الجره من الخوندرين ١٤٤٠ نيتروجين. اما الخوندرين
الذي من القرنية فقد سُمي كراتيناً

اذا بُقيعت المادة المرّة او الالاسنيك في ماء يحصل على مادة سميت الاسنيكاً
ومن حود المحرّم مادة سميت فيدومياً ومن البصاق مادة سميت ايموسنيكاً وهذه
المواد لا يُعرف عنها الا القليل

فهرس

١	المقدمة
١	في بعض الخصائص العمومية للهوى
٢	الهوى والجور الفرد
٥	الأوزان
٦	الثلث النوعي
١٠	الجمرة الأولى
١٠	الفصل الأول
١٠	في الحرارة
١١	الهيومن
١٢	الهيومن
١٦	الهيومن
١٧	أمثلة مجمدة
١٨	وصل الحرارة
٢٣	طوب الحرارة
٢٤	أسول الحرارة
٢٥	الفصل الثاني
٢٥	في النور
٢٩	خطوط فرايبور
٢٩	الحل الطبي والسيكروسيكوب
٣٠	الانكسار المزدوج
٣٠	استطاب النور
٣٢	الفصل الثالث
٣٢	في المنعش

٢٧	انحراف الامة
٢٧	اصطلاح المصنوع
٢٧	الفصل الرابع
٢٨	في الكهربائية المتوازنة
٤١	آلات كهربائية
٤٣	قنبلة ليدن
٤٣	الالكتروفور
٤٤	الفصل الخامس
٤٤	في الكهربائية الكلفائية او الفولتائية
٤٦	انواع البطاريات الكلفائية
٤٩	الفصل السادس
٤٩	في الكهربائية المغناطيسية
٥١	لغات المحدة
٥٤	المجزة الثاني
٥٤	الفصل الاول
٥٤	مبادئ الفلسفة الكيمائية
٥٨	الفصل الثاني
٥٨	في اعداد التركيب وقواعده
٥٩	قواعد التركيب بالوزن
٦١	تركيب بالمجموع
٦٣	الفصل الثالث
٦٣	في التنمية الكيمائية والسمات والسمات
٧٠	الفصل الرابع
٧٠	في الاصول وجوهرية الاصول
٧٤	الفصل الخامس

وجه	
٧٤	في البلور
٧٨	الماء المتوسط وماء البلور وماء التركيب
٧٠	الفصل السادس
٧٠	في التدوير
٨٢	المجموع الثالث
	الفصل الاول
٨٢	في تقسيم العناصر غير الآتية
	الفصل الثاني
٩٢	في كيفية جمع الفلزات
	الفصل الثالث
٨٥	الكلور
٩١	البروم
٩٢	اليود
٩٤	الفلور
٩٤	الهيدروجين
٩٩	مركبات الهيدروجين والكلور
١٠١	والبروم :
١٠١	واليود :
١٠٢	والفلور :
١٣	الفصل الرابع
١٠٣	أكسجين
١٠٨	اوزون
١١٠	مركبات الاكسجين والهيدروجين
١١١	الماء
١٢٠	مركبات الاكسجين والكلور

١٣٠

حامض هيدوكلوروس

١٣١

كلوروس .

١٣١

هيدوكلوريك .

١٣١

كلوريك .

١٣٣

. . . اعلى

١٣٣

مركبات الاكسجين والهيدروجين

١٣٤

. . والهيدروجين

١٣٥

الكبريت

١٣٦

مركبات الكبريت والهيدروجين

١٣٨

. . . والاكسجين

١٣٩

الحامض الكبريتوس

١٣١

. الكبريتيك

١٣٥

مركبات الكبريت مع الكلور

١٣٥

صليبيوم

١٣٥

مركبات الصليبيوم والاكسجين

١٣٦

. . . والهيدروجين

١١٦

. . . والكبريت

١٣٧

تلوريوم

١٣٧

تلوريوم والاكسجين

١٣٨

. . . وهيدروجين

١٣٨

. . . وكبريت

١٣٨

مركبات تلوريوم اخر

١٣٨

الفصل الخامس

١٣٨

الهيدروجين

١٣٩

مركبات البوروم مواد الرتبة الاولى

١٤٠

. . . . الثانية

١٤١

الفصل السادس

١٤١

سليكون او سليسيوم

١٤٣

مركبات السليكون مع مواد الرتبة الاولى

١٤٥

. . . . الثانية

١٤٦

الكربون

١٥١

مركبات الكربون ومواد الرتبة الاولى

١٥٣

في غاز الضوء والاشعاع والاصهار

١٥٦

مركبات الكربون ومواد الرتبة الثانية

١٥٥

. . والكهرب

١٥٩

الفصل

١٦٠

مركبات الفلور

١٦٣

تينايوم

١٦٣

زركونيوم

١٦٣

يورانيوم

١٦٤

الفصل السابع

١٦٤

نيتروجين او ازوت

١٦٥

مركبات النيتروجين

١٦٦

نيتروجين وهيدروجين

١٦٩

الهواء الكروي

١٧٤

البارومتر

١٧٥

مركبات أكسجين ونيتروجين

١٧٥

أكسيد النيتروجين الاول

١٧٧

. الثاني

وجه

١٧٧

الحامض البيروس

١٧٨

• البيريك

١٨١

الفصور

١٨٤

مركبات الفصور ومواد الرتبة الاولى

١٨٤

هيدروجين وفصور

١٤٦

• اكسجين

• كبريت

١٨٩

الزئبق

١٩٠

الهيدروجين والزرنيخ

١١١

الزرنيخ مع الهيدروجين والفلور

١١٩

• والاكسجين

١٩٣

• والكبريت

١٩٣

كمية الكشف عن الزئبق

١٩٧

اتيمون

١٩٧

مركبات الاتيمون ومواد الرتبة الاولى

١١٨

• • • • • الثانية

١٩٩

• • • • • والكبريت

١٩٩

البنزوت وهو المارقيثا

٢٠٠

مركبات البنزوت

٢٠١

اورانوم

٢٠١

مركبات الاورانوم

٢٠٢

الفصل الثامن

٢٠٢

في المعادن واقسامها

٢٠٥

خصائص المعادن المشتركة

٢٠٦

الفصل التاسع

٢٠٦	وجه
٢٠٨	بوتاسيوم
٢٠٨	مركبات البوتاسيوم والمواد الشبيهة بالمعدنية من الرتبة الأولى
٢١٢	صوديوم
٢١٩	ليثيوم
٢١٩	روبيديوم
٢١٩	كيسيوم
٢٢٢	امونيوم
٢٢٦	فصل في قياس المحامض والقلويات
٢٢٧	حل الاملاح بالمادة الكهربية
٢٣٠	الفصل العاشر
٢٣٤	كلسيوم
٢٣٦	باريوم
٢٣٧	سترونسيوم
٢٣٩	مغنسيوم
٢٤٢	زئبق
٢٤٣	كاديوم
٢٤١	القصدير
٢٥١	الزئبق
٢٥١	سيريوم
٢٥١	لانتانوم
٢٥٢	ديديميوم
٢٥٢	يتريرم اريوم تريوم
	الذهب

٢٥٥	قناديوم
٢٥٦	كالوم
٢٥٦	الوسنيوم
٢٦٠	فصل في عمل الزجاج والمخلف
٢٦٢	جلوسينيوم او كلوسينيوم
٢٦٢	منغنيس
٢٦٥	الحديد
٢٧٠	الكروم
٢٧٥	الكوبلت
٢٧٧	نكل
٢٧٨	الرصاص
٢٨٢	البلاتين
٢٨٤	يلاديوم
٢٧٥	مبلدنوم
٢٨٥	توتنجستن
٢٨٦	ارديوم روديوم روثينيوم
٢٨٧	ازميوم
٢٨٧	المجموعه الرابعه الكيمياء الآلية
٢٨٨	الفصل الاول. حل المواد الآلية
٢٩٨	الفصل الثاني اقسام المواد الآلية
٢٩٨	• الثالث مواد هيدروكربونية
٣٠٦	• الرابع الاصول المحرقة
٣٠٧	• الخامس التحولات
٣١٠	انواع ابثير من التحولات اولية
٣١٥	كلوروفورم

٢١٦	الكحول ايثيل او الكحول ايثيلي
٢١٩	أكسيد الايثيل (اثير)
٢٢٠	الكحول اميلي
٢٢١	الفصل السادس الكحولات ثوات جوهريين او انواع كالكول
٢٢٢	. السابع . . ثلاثة جواهر اي انواع كليسين
٢٢٨	. الثامن . . خمسة او ستة جواهر
٢٢٨	انواع كلوكوس
٢٣٠	لقولوس
٢٣٣	النشادر
٢٣٤	انواع كلوكوسيد
٢٣٧	انواع امونيا مركبة او امين
٢٣٩	مركبات زرنج واصول الكحولية
٢٤٠	الفصل التاسع حوامض آله
٢٦٠	. العاشر في الاميد والفلول
٢٦١	. مواد فتولية
٢٦٢	الفصل الحادي عشر آلدهيد
٢٦٦	اسيتال
٢٦٧	حامض آلدهيدك
٢٦٨	الفصل الثاني عشر انواع اسيتون
٢٩٦	الفصل الثالث عشر. سيانوجين ومركباته
٢٧٢	مركبات سيانوجين ومعادن
٢٧٣	انواع فروسيبايد
٢٧٥	كلوريد السيانوجين
٢٧٩	الفصل الرابع عشر انواع اوريا
٢٨٠	مركبة . . .

٢٨٠

الكينون وطائفة

٢٨٠

في بعض المواد الملوثة

٢٨١

مواد ملوثة صفر

٢٨١

. . . حمر

٢٨٢

. . . زرق

٢٨٢

الرتبة الرابعة. مواد غير مرتبة تحت الرتب السابقة

٢٨٢

الفصل الخامس عشر. المواد الطبيعية الشبيهة بالقلويات

٢٨٣

مواد شبيهة بالقلويات طيارة

٢٨٤

. . . ثابتة

٢٨٥

. . . من بيكانور هرمالا

٢٨٥

. . . الالمبون

٢٨٨

. . . جوز القوي

٢٨٨

. . . الشكوما

٢٨٩

. . . الأكربيت

٢٩٢

. . . اللادوما

٢٩٢

الفصل السادس عشر. المحامض الأوريك وطائفة

٢٩٤

أكراشين وهيبواكراتين

٢٩٦

كراتين وكرياتين وثيوروبين وفهوين

٢٩٨

الفصل السابع عشر

٢٩٩

في المواد الزلالية والهلالية والمحلالية

٢٩٩

. . . المحلالية أو الفروية

٤٠٢

اصلاح الغلط

صواب	خطا	مطر	صحيحة
١٢٨٥	١٢٧٥	١٠	٦
ضع لنقطة اقل بعد نقطة فبسرعة	بسرعة اقل	٢٦	٢٩
٢٨	٢٧	٢٢	٥٨
$\frac{1}{1}$	$\frac{9}{1}$	٢٣	٩٤
$\frac{9}{1}$	$\frac{1}{1}$	٥٥	٥٥
١٢٢٥	١٨٢٥	٥	٩٩
٤٢٥	٤٠٢٥	٧	١٠١
كدرينت	كدرينت	١٠	١٠٩
عنصره	عنصره	١٦	١١٢
كدرنت	كدرينت	١٥	١٢٥
مكدرينت	كدرينت	٦	١٢٦
الجواهر	الجواهر	٢٠	١٢٩

۴۴۵۳	واحد
۱۱	فرد
۱۰	عشر

4892 ✓
51A